துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இ

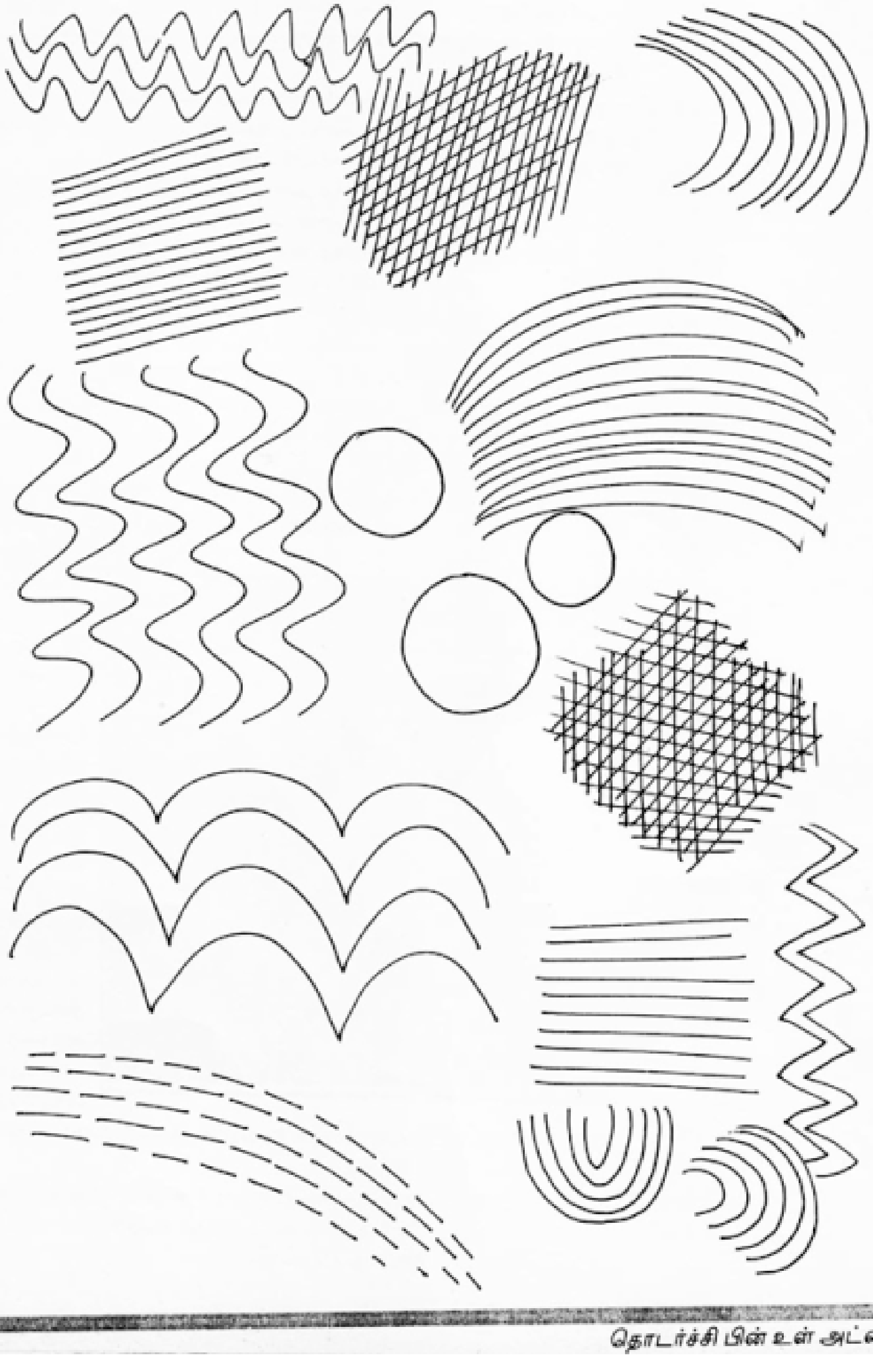
ஆகஸ்ட் 2004

விலை

வரைந்து பழகுவோம்

குழந்தைகளே

இந்த மாதம் முதல் நாம் ஓவியப் பயிற்சியை பழக இருக்கிறோம். அதற்கு நீங்கள் செய்ய வேண்டியது, ஒரு பென்சிலும் நோட்டுப் புத்தகமும் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். கீழேயுள்ள பல்வேறு விதமான கோடுகளை பல பக்கங்களுக்கு வரையுங்கள். அவ்வாறு வரைவதனால் கோடுகள் வரைவதில் ஏற்படும் தடுமாற்றத்தைக் குறைக்கலாம். இது முதல் பயிற்சி.



தொடர்ச்சி பின் உள் அட்டையில்

துயர நெருப்பு

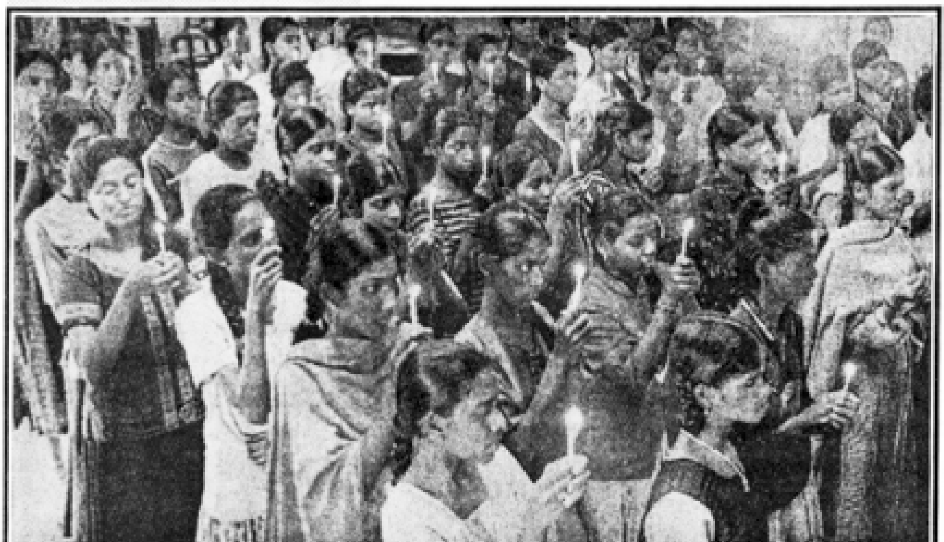
கும்பகோணத்தில் ஒரு பள்ளி தீப்பிடித்து எரிந்தது. கிட்டத்தட்ட நூறு சின்னஞ்சிறு குழந்தைகள் தீவிபத்தில் கருகி இறந்தனர். நாம் அனைவரும் துயரத்தில் ஆழ்ந்தோம். இன்னும் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட குழந்தைகள் காயங்களுடன் போராடிக் கொண்டிருக்கின்றனர். அந்த அதிர்ச்சியிலிருந்து அப்பள்ளியின் எல்லாக் குழந்தைகளுமே மீள்வதற்குப் பல வருடங்கள் ஆகும்.

அச்சம்பவத்தைப் பற்றிக் கேட்கும்போதே, அந்துயரம் நம்மை வருத்தும் அதே நேரம், நம் ஒவ்வொருவரின் உள்ளத்திலும் பல கேள்விகள் எழுந்தே ஆக வேண்டும்.

- இம்மாதிரிபயங்கரவிபத்துக்கள்எவ்வாறு நிகழ்கின்றன?
- அவற்றைத் தடுக்கும் வகையில் முன்கூட்டியே திட்டமிட்டுச் செயல்பட இயலுமா? அதற்கு யார் என்ன செய்ய வேண்டும்?
- நம் அன்றாட வாழ்வில் எச் சூழல்களில் நாம் பாதுகாப்புப் பற்றி சற்றும் கவலைப்படாது நடந்து கொள்கிறோம்? அது சரியா?
- ஒரு விபத்து நேர்ந்தால் அதை எவ்வாறு எதிர்கொள்ள வேண்டும் என்று நமக்குத் தெரியுமா? எப்படித் தெரிந்து கொள்வது?

சாலை விதிகளை அன்றாடம் மீறும் ஒவ்வொருவரும் இவ்வகையில் குற்றவாளிதான். தீபாவளியின் போது 'யார்மீது விழுந்தாலும் பரவாயில்லை' என்று பொறுப்பில்லாமல் பொது இடங்களில் ''ராக்கெட்'' விடும் ஒவ்வொரு சிறுவரும் குற்றவாளியே. நைலக்ஸ் போன்ற எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய துணிவகை அணிந்து, அடுப்பினருகே வேலை செய்யும் ஒவ்வொரு பெண்ணும் பாதுகாப்பு பற்றி அறியாதவரே.

விபத்தின் தன்மையே, அது எப்போது எப்படி நிகழும் என்று சொல்ல முடியாதுதான். முன்பே தெரிந்தால் அதை விபத்து என்று சொல்ல மாட்டோம்.



ஆனாலும் என்றும் விபத்து நிகழலாம் என்று செய்ய வேண்டிய பாதுகாப்பு ஏற்பாட்டைச் செய்வது நம் பொறுப்பு. நம் வீட்டில் ஒரு வயதுக் குழந்தை இருந்தால், குழந்தையை நடுத்தெருவில் ஓட விட்டுவிடுவோமா? ஒவ்வொரு நிமிடமும் எங்கே குழந்தை என்று கவனத்துடன் செயல்படுகிறோம். அதேபோல பொது இடங்களில் கவனமாக, பாதுகாப்புணர்வுடன் செயல்படுவது மிக அவசியம்.

அறிவியல் கண்ணோட்டம் நமக்குக் கற்றுத்தரும் பாடமே இதுதான். எல்லா விபத்துக்களுக்கும் காரணம் உண்டு. அதை அறிந்து அடுத்த முறை அவ்விபத்து நிகழாதிருக்க ஏற்பாடு செய்வது நம் கடமை.

ஆசிரியர்

உள்ளே...

சிறகை விரிப்போம்! வானை அளப்போம்! 4

சூடான கேள்வியும், சுவையான பதிலும் 6

ஒரு சின்ன பெருக்கல் புதிர் 9

சனியைப் பிடித்த கஸானி விண்கலம் 10

உலகைக் கவரும் உன்னத விளையாட்டுக்கள் 12

கண்ணாடி இழைமங்கள் 13

மறதியின் புதைசேறு 16

மக்களுக்கான கலைப்பயணம் 18

நேரம் நல்லநேரம் 19

என் பக்கம் 22

தண்ணீர் சிக்கனமும், சேமிப்பும் 24

அறிவியல் ஆறு 26

புதிர் உலகம் 28

யுரேகா 29

குறுக்கெழுத்துப் புதிர் 32

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் - புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 17 – இதழ் 10 • ஆகஸ்ட் 2004

ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி:
துளிர் – ஆசிரியர் குழு, 245, (ப.எண். 130/3), அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம், சென்னை – 600086.
தொலைபேசி – 044 – 28113630
மின் அஞ்சல்: tnsf2@eth.net

சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு கொள்வதற்கான முகவரி
துளிர் – நிர்வாக அலுவலகம், 245 (ப.எண். 130/3),
அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம், சென்னை – 600086.

தனி இதழ் ரூ. 6.00 ஆண்டுச்சந்தா ரூ. 70 வெளிநாடு $ 20 ஆயுள்நன்கொடை ரூ. 600

Supported by the National Council for Science and Technology Communitation Department of Science and Technology-Government of India, Tamilnadu State Council for Science and Technology & Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

துளிர்

ஆசிரியர்:
ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்:
எஸ். ஜனார்த்தனன்

உதவி ஆசிரியர்:
மோ. சீனிவாசன்

ஆசிரியர் குழு:
வ. அம்பிகா, தேவதாசன்,
என். மாதவன், எஸ். மோகனா,
முரசு, அ. ரவீந்திரன்,
த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

புகைப்படக்கலைஞர்:
மாரிமுத்து

வடிவமைப்பு, வரைவு:
பஷீர்

பதிப்பாளர்:
பெ. திருவேங்கடம்

ஆலோசகர் குழு:
ஈ. அருணந்தி, ஹேமாவதி,
பொ. ராஜமாணிக்கம்,
சி. ராமலிங்கம், ராமகிருஷ்ணன்,
க. சீனிவாசன், வள்ளிநாயகம்.

ஒளி அச்சுக்கோவை:
ஃபைன்லைன், சென்னை

அச்சு:
ஆர். ஜே. பிரகாஸ்

முன் அட்டை
சனிக்கோள்.
சனியை சுற்றும் கஸானி விண்கலம் (உள்படம்)
பின் அட்டை
வலை தளத்தில் தேடியவர்
பிரபா

போன மகள் திரும்பலையே

கச்சிதமாய் பின்னலிட்டு கைநிறைய வளையலிட்டு
பூச்சூடி பொட்டிட்டு போய்வா நீ பள்ளி என்றேன்.
'இச்' சென்று முத்தமிட்டு இனிக்கின்ற புன்னகையோடு
கல்வி கற்கப் போனவளே - நீ
போன திசை பார்த்திருக்கேன் - போனவள் நீ திரும்பலையே
'அம்மா' என அழைத்தபடி ஆசையோடு வருவாயே
அம்மா நான் இங்கிருக்கேன்! ஆசை மகள் எங்கிருக்காய்!
கம்மலோடு மூக்குத்தியும்; கழுத்திலணி சங்கிலியும்
கருகித்தான் கிடக்குடி; காத்திருக்கேன் உனக்காக
கண்மணியே வருவாயோ கன்னத்தில் முத்தமிட!
கிண்ணத்தில் அமுதூட்டி, கை நகத்தில் பூச்சிட்டு,
கண்ணுக்கு மையெழுதி, கண்மணியை முத்தமிட்டு
வண்ணத்துப் பூச்சியே வடிவழகே போவென்றேன்
என்னதான் நடந்ததுவோ! இன்னும் நீ திரும்பலையே
ஒளிபிழம்பாய் நெருப்பங்கே, இன்னும் எரிகிறதா?
கிளிமொழியே ஓடிவந்து என்னை அணைப்பாயோ?
கண்ணுறக்கமில்லாமல் காத்திருக்கேன் உனக்காக?
கற்பகமே வருவாயோ? காலமெல்லாம் காத்திருப்பேன்.

*கும்பகோண தீவிபத்தில் இறந்த 94 குழந்தைகளின் நினைவாக
பெயர்கூற விரும்பாத ஒரு கும்பகோண மாணவியின் கவிதை.*

அம்மை நோய்க்கு தடுப்பூசி கண்டுபிடித்தவர் - எட்வர்ட் ஜென்னர்

பறவைகளின் உடல் அமைப்பு

டாக்டர் பி.பிரமோத், மா.ரேவதி

"விட்டு விடுதலையாகி நிற்பாய் இந்தச் சிட்டுக்குருவியைப் போலே" பாரதியின் இந்த வைர வார்த்தைகள் அப்படியே பலித்தால் எவ்வளவு நன்றாக இருக்கும் என்று நம்மில் பலருக்கு ஏக்கமாக இருக்கிறது. ஒரு பறவையை போல உல்லாசமாய், சிறகுகளை விரித்துக் கொண்டு, காற்றைக் கிழித்து மேலே மேலே வானில் பறக்க யாருக்குத்தான் பிடிக்காது? ஆனால் என்ன செய்வது? உலகில் உள்ள அத்தனை உயிரினங்களுக்கும் இல்லாத இந்தப் பேராற்றல், பெருந்திறமை பறவை உலகத்திற்கு மட்டுமே இயற்கையால் பரிசாக வழங்கப்பட்டிருக்கிறது. அதிலும் குறிப்பாகச் சொல்லப் போனால் பறத்தல் என்ற அதிசயச் செயலைச் செய்து காட்டுவதற்காகவே, இயற்கை, பறவைகளின் உடலைப் பரிணாம வளர்ச்சியில் அங்குலம் அங்குலமாக பார்த்துப் பார்த்துச் செதுக்கியிருக்கிறது. பறவைகளை பறக்கும் எந்திரங்கள் என்றே சொல்லலாம். அந்த அளவிற்கு அதி அற்புதமாய் இந்த உயிருள்ள இயந்திரங்கள் வெகு நேர்த்தியாய் வடிவமைக்கப் பட்டிருக்கின்றன.

நாம் எல்லோரும் அறிந்திருப்பது போல பறப்பதற்குப் பெரிதும் துணையாயிருப்பது - பறத்தல் செயலின் அடிப்படை அம்சமாயிருப்பது அவற்றின் இறக்கைகள் தான். இந்த இறக்கைகள் என்னும் வரத்தை பறவைகள் எவ்வளவு காலம் கடுந்தவம் செய்து பெற்றனவோ யாரும் அறியோம்! ஆனால், அந்த இறக்கைகளால்தான் எல்லா உயிர்களும் தரையோடு பின்னிப் பிணைந்து கிடக்கையில் இவை மட்டும் 'விட்டு விடுதலை யாகி' வானை அளக்கச் செல்ல முடிகிறது. வெறும் இறக்கைகள் மட்டுமல்ல, உடலின் ஒவ்வொரு சிறுபகுதியும், அவற்றின் அமைப் பும், வடிவமும், அளவும், செயல் பாடுகளும் மொத்தத் தொகுப்புமே எப்படியாவது இந்தப் பறவைகளைப் பறக்க வைத்துவிட வேண்டும் என்று கங்கணம் கட்டிக் கொண்டு இயற்கை மூச்சைக் கொடுத்து, உயிரைக் கொடுத்து பறவைகளைப் பறக்கச் செய்திருக்கிறது என்று சொல்லுமளவிற்கு மிகுந்த கவனத்தோடு, கூர்மையோடு படைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

முதலில் அதன் உடலின் மொத்த வடிவத்தையும் பார்த்து அப்படியே ஒரு படகுபோல காற்றைக் கிழித்துக் கொண்டு செல்லும் நீண்டதொரு வடிவமைப்பு (Streamline Body) உடலின் ஒரு பக்க நுனியில் காற்றைத் துளையிட்டுப் பிளந்து கொண்டு செல்லும் வகையில் கூரிய அலகுகள், அவற்றின் உடல் முழுவதும் அடுக்கடுக்காகப் போர்த்தப்பட்டிருக்கும் எடைகுறைவான சிறகுக் கூட்டங்கள். எந்த ஒரு உயிரினத்திலும் இல்லாத வகையில் மிக உயர்ந்த அதிக பட்ச உடல் வெப்பநிலை, பறவைகளில் மட்டுமே காணப்படும் மிக முக்கிய அம்சம். எப்படியெனில் இந்த அதிகபட்ச வெப்பநிலையால் வேக வேகமாக வேறு எந்த ஒரு உயிரினத்திலும் இல்லாத அளவு வளர்ச்சிதை மாற்றச் செயல்பாடுகள் மிக விரைவாக நடந்து அதிக அளவில் ஆற்றலும் சக்தியும் எப்போது தேவையோ அப்போது உடனடியாகக் கிடைக்கச் செய்யும் வகையில் பறவைகளில் அமைந்திருக்கின்றன. அதனால் உடனே தரையை விட்டு எழும்ப வேண்டும் என்று நினைத்தால் 'ரன்வேயில்' எல்லாம் ஓடி மேலெழும்ப வேண்டிய அவசியம் பறவைகளுக் கில்லை.

அடுத்த அதிர்ஷ்டப்பரிசு, பறவைகளின் சுவாச உறுப்புகள். அருமையாகத் திட்டம்போட்டு அழகாய் அமைந்திருக்கும் இந்த சுவாச உறுப்புகளில் மிக அதிக அளவில் காற்றுப் பைகள் அமர்ந்திருப்பதால் ஒருதடவை அது ஆக்ஸிஜனை உள்ளே இழுக்கும் போது நம்மைப் போலன்றி ஒரு பறவை இரண்டு முறை சுவாசித்து விடுகிறது. எனவே மிக அதிக உயர்மட்ட அளவில் ஆக்ஸிகரணம் நடந்து உடனடியாக நல்ல வேகத்து டன் அவை பறக்கத் தொடங்கு வதற்கு நினைத்த கணத்தில் அவை விருட் டென்று மேலெழுவதற்கு இந்த சிறப்புமிக்க சுவாச மண்டலம் அதற்குப் பக்க பலமாய் நின்று பறத்தல் செயலுக்குத் தன் பங்கை ஆற்றுகிறது.

பறவைகளின் கழிவு நீக்கச் செயல்பாட்டில் கூட இந்தப் பறக்கும் அம்சம் முக்கியமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியிருக்கிறது. எப்படித் தெரியுமா? பொதுவாகப் பறவைகள் திரவ நிலையில் கழிவுகளை வெளியேற்றுவதில்லை. கழிவு பெரும்பாலும் திடநிலையில்தான் இருக்கிறது. ஏனெனில் திரவக் கழிவுகளைக் கையாள வேண்டியிருந்தால் அதற்காக வயிற்றில் பிரத்யேகமாக கழிவுநீர் சேமிப்புத் தொட்டிகள் (நமக்கிருப்பது போல) இடம் பெற வேண்டும். அவற்றை யும் அவற்றில் நிறையும் கழிவுகளை யும் சேர்த்துச் சுமக்க வேண்டியிருக் கும். இப்படி எடை கூடிவிட்டால் பறக்கும் வேலைக்கும் பிரச்சினை வந்துவிடும் என்பதால் திரவக் கழிவுகளுக்கு விடைகொடுத்து நீர் குறைந்த, யூரிக் அமிலம் செறிந்த திடக்கழிவுகளையே

இந்தமாதக் கேள்வி:

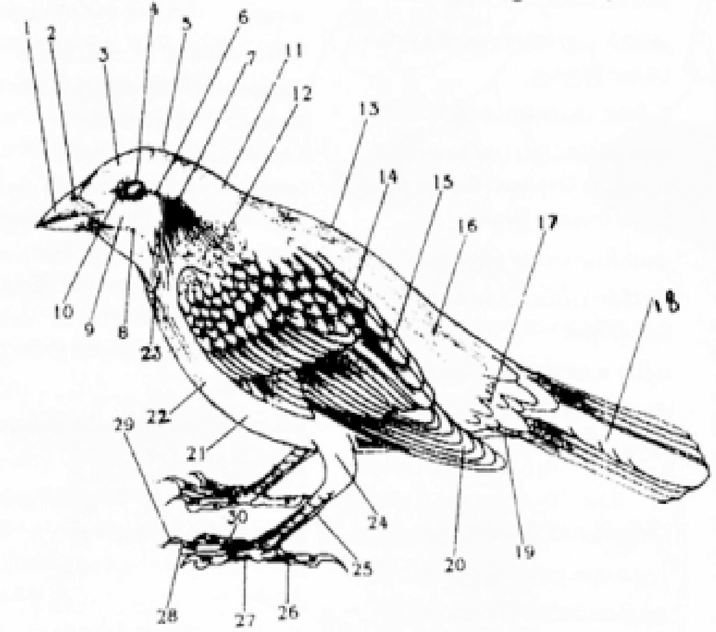
மிக நீளமான வால் இறகோடு காணப்படும் தமிழ்நாட்டுப் பறவை எது?

விடைகள் எழுதி அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

டாக்டர். பி. பிரமோத்,
சலீம் அலி பறவையியல் மற்றும்
இயற்கை வரலாற்று ஆய்வு
மையம், ஆனைகட்டி (அஞ்சல்)
கோவை - 641 108.

இந்தியா விமானப்படை விமானத்தை தனியாக ஓட்டிய பெண்மணி - அரிதாகவர்

பறவைகளின் உடல் உறுப்புகள்



1. அலகு
2. மூக்கு
3. நெற்றி
4. கண்விழி
5. தலை உச்சி
6. கண்பின் புருவக்கோடு
7. செவிப்போர்வை
8. கன்னம்
9. மேவாய்
10. கண்முன் புருவக்கோடு
11. பின் கழுத்து
12. தோள்பட்டை - இறகுகள்
13. முதுகு
14. மேல்துணை இறகுகள்
15. துணை இறகுகள்
16. பிட்டம்
17. வால் போர்வை இறகுகள்
18. வால் இறகுகள்
19. வாலடி இறகுகள்
20. முதன்மை இறகுகள்
21. வயிறு
22. மார்பு
23. தொண்டை
24. தொடை
25. கணுக்கால்
26. பின்விரல்
27. புறவிரல்
28. நடுவிரல்
29. விரல் நகம்
30. உள்விரல்

வெளியேற்றப் பழகியிருக்கின்றன.

மற்ற விலங்கினங்களில் முன்னிரண்டு கால்களாய் இருப்பவைதான் பறவைகளில் இறக்கைகளாக முளைத்திருக்கின்றன. முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை என பல அடுக்குகளாக பலவகையான பெரிய பெரிய சிறகுகள் உடலை முழுவதுமாகப் போர்த்தியிருக்கின்றன. இவை எல்லாம் பறவையின் உடலில் அழகாக அடுக்கப்பட்டிருப்பதன் காரணம் யாதெனில், முன் சொன்னது போலவே, எப்படியாவது பறவைகள் பறந்திட வேண்டும் என்ற இயற்கையின் நியதியின் அடிப்படையில்தான்.

பரிணாம வளர்ச்சியில் விதவிதமான இறகு வடிவங்கள், அமைப்புகள் பறவைகளுக்கு மாடல் மாடல்களாய் வழங்கப்பட்டிருக்கின்றன. நீண்ட தூரம் - நீண்ட நேரம் பறக்கக்கூடிய பறவைகளும் இங்கே உண்டு; ஒரு நாள் முழுவதும் கீழேயே இறங்கமாட்டேன். மேலேயே பறந்து கொண்டு இருப்பேன் என்று அடம் பிடித்துப் பறக்கும் பறவைகள் பட்டியலும் இங்கே உண்டு. 130 கி.மீ வேகத்தில் பறக்கும் சிறப்பான உடலமைப்பை உடைய பால்கன் போன்ற பறவைகளும் இங்கே இருக்கத்தான் செய்கின்றன. தனக்குக் கிடைத்த சிறகுகளும் இறக்கைகளும் எப்படி அமைகிறதோ அதைப் பொறுத்து விட்டு விட்டுப் பறப்பவையும், பறக்காமலேயே இருப்பவையும், மெதுவாகப் பறப்பவையும் கூட இங்கே உண்டு.

ஒவ்வொரு பறவையின் இறக்கைகளும் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று பல வகைகளிலும் மாறுபடுவதால் அவற்றின் பறக்கும் வடிவமைப்பும் (Flying Pattern) ஒன்றிலிருந்து ஒன்று மாறுபடுகின்றன. உதாரணமாக ஆல்பட்ரோஸ் போன்ற பறவைகள் மிக நீண்ட இறக்கைகளோடு தங்கள் பயணத்தைத் தொடர்கையில் பால்கன் போன்ற பறவைகள் சின்ன இறக்கைகளை வைத்துக் கொண்டே, கூரிய பார்வையின் துணையுடன் மிக வேகமாகப் பறப்பதில் கில்லாடிகளாக இருக்கின்றன.

எப்படிப் பார்த்தாலும், இந்த இறக்கையின் மீது செல்லமாய் கொஞ்சம் கோபமும், பறவைகள் மீது கொஞ்சம் பொறாமையும் உள்ளுக்குள்ளிருந்து எட்டிப் பார்க்கத்தான் செய்கிறது. பிறகு என்ன? பறத்தல் என்ற செயலை வெற்றிகரமாகச் செய்து காட்ட எத்தனை சிறப்பம்சங்களை இந்தப் பறவைகளுக்கு மட்டும் இயற்கை கொடுத்துவிட்டதே!

- பயணம் தொடரும்...

ஜூலை மாதப் புதிருக்கு ஒருவரும் சரியான பதிலை எழுதவில்லை.

ஜூன்மாத வினாவிற்குச் சரியான விடையான 'பிளெமிங்கோ' என்று எழுதி பரிசு பெறுபவர்
கே.பழனிச்சாமி, வேலாயுதம் பாளையம், கரூர் (மாவட்டம்) - 639 117.

மோட்டார் ஓடும் வேகத்தை அளக்கும் கருவி - ஸ்பீடா மீட்டர்

சூடான கேள்வியும்

அஸ்மி: இன்னிக்கு எங்க சித்தப்பா ஒரு கேள்வி கேட்டாரு. அசந்து போய்ட்டேன். உங்களுக்கு யாருக்காச்சும் தெரியுதானு பார்ப்போம்? வெள்ளையடிக்கிற சுண்ணாம்பு பார்த்திருக்கீங்களா?

பிரவீன்: இதென்ன கேள்வி. யாராவது பார்க்காம இருப்பாங்களா?

அஸ்மி: அதுலதான் விசயமே இருக்கு. **சுண்ணாம்பு தொட்டா சுடுமா?** சுடாதுல்ல. சாதாரணமான தண்ணியும் சுடறதில்ல. அப்படி இருக்கும்போது தண்ணியில சுண்ணாம்பு போட்டா சூடாகும் பார்த்திருக்கியா?

நவீனா: பொங்கலுக்கு வெள்ளை அடிக்கும்போது பார்த்திருக்கோம்.

அஸ்மி: அந்த சூடு எங்க இருந்து வந்தது. இதுதான் கேள்வி. இதுக்குத்தான் விடை கிடைக்காம முழுச்சுக்கிட்டு இருக்கேன். உங்களுக்கு யாருக்காவது விடை தெரியுமா?

நவீனா: தெரியாது.

பிரவீன்: தெரியாது. உனக்குதான் ஒங்க சித்தப்பா சொல்லி இருப்பாருல்ல. சொல்லு, சொல்லு...

அஸ்மி: அவரு எங்க சொன்னாரு. அதுக்குள்ளேயும் அவரு வேலை விசயமா ஊருக்கு போயிட்டாரு. ஆனா...

நவீனா, பிரவீன்: ஏ என்ன? என்ன? சொல்லு... சொல்லு...

அஸ்மி: டீச்சரிடம் கேட்டு தெரிஞ்சுக்கோனு சொல்லிட்டு போயிட்டாரு.

நவீனா: இப்ப என்ன செய்யுறது?

பிரவீன்: ஏன்? கவலைப்படுற டீச்சர்ட கேட்டா போச்சு.

அஸ்மி: புது டீச்சர்றா பார்த்தாலே பயமா இருக்கு.

நவீனா: ஆமாண்டா...

பிரவீன் கேட்டுப் பார்க்கலாம். தெரிஞ்சா சொல்லப் போறாங்க. இதுல என்னா இருக்கு.

அஸ்மி: ஏ பயமா இருக்குடா...

பிரவீன்: பயப்படாதீங்க, நா கேக்கிறேன்.

மதிய உணவு இடைவேளையில்

பிரவீன்: டீச்சர்... எங்களுக்கு ஒரு சந்தேகம்.

> **அணுக்கள் இணைந்து (மூலக்கூறாக) இருக்கும் சக்தியைவிட பலமான சக்தியை கொண்டுதாக்கினால், அது பிரிந்துவிடும். இவ்வாறு இணைந்து இருக்கும் சக்திக்கு பிணைப்பு ஆற்றல் (BOND ENERGY) என்று பெயர்.**

டீச்சர்: என்ன? சொல்லுங்க...

பிரவீன்: **வெள்ளையடிக்க சுண்ணாம்ப தண்ணீரில் கரைக்கும்போது சூடாகுதே ஏன் டீச்சர்?**

டீச்சர்: ஏன் வீடுல போயி எங்காவது வெள்ளையடிச்சயா?

பிரவீன்: இல்ல டீச்சர் அஸ்மியோட சித்தப்பா இந்த கேள்விய கேட்டு இருக்காரு அவளுக்கு பதில் தெரியல, எங்கள கேட்டா எங்களுக்கும் தெரியல. அதான்...

டீச்சர்: சரி விசயத்துக்கு வருவோம். கவனமா கேளுங்க. சுண்ணாம்ப தண்ணீரில் கரைக்கும்போது **வேதிவினை** ஏற்படுகிறது.

நவீனா: வேதிவினைனா என்ன டீச்சர்?

டீச்சர்: எல்லாப் பொருட்களும் அணுக்களால் ஆனதுனு போன வருஷம் 7-வதுலேயே படிச்சிருப்பீங்களே, ஆனா **அணுக்கள் தனித்தனியாக இருப்பதில்லை. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அணுக்கள் இணைஞ்சுதான் இருக்கும்.** இந்த மாதிரி அணுக்களின் இணைப்புகளுக்கு பெயர்தான் மூலக்கூறு.

நவீனா: எந்த அணுவுமே தனியா இருக்காதா டீச்சர்?

டீச்சர்: இருக்காது. பெரும்பாலும் தனிமத்தில்கூட அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறாகத்தான் இருக்கும்.

பிரவீன்: அதென்ன டீச்சர் மூலக்கூறு? புரியல டீச்சர்.

டீச்சர்: தண்ணீரின் வேதிக் குறியீடு என்ன?

அஸ்மி: H_2O

டீச்சர்: H_2O வில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்களும் ஒரு ஆக்ஸிஜன் அணுவும் இருக்கு. இத H - O - H என எழுதலாமில்லையா?

பிரவீன்: எழுதலாம். H - H - O இப்படியும் கூட எழுதலாமுல டீச்சர்.

டீச்சர்: அப்படி எழுதுறது வழக்கமில்லை. அதை, அப்புறம் பார்க்கலாம். மூலக்கூறுனா என்ன? என்பதை இப்ப பார்க்கலாம். மேலே சொன்ன மாதிரி அணுக்கள் இணைந்து இருந்தா அதற்கு மூலக்கூறு என்று பெயர். நாம சாப்பிடுற உப்புகூட சோடியம் அணுவும், குளோரின் அணுவும் இணைந்த ஒரு மூலக்கூறுதான்.

நவீனா: மூலக்கூறுக்கும், வேதிவினைக்கும் என்ன தொடர்பு

சுவையான பதிலும்

இந்தியாவில் தங்கம் கிடைக்குமிடம் - கோலார்

டீச்சர்? வேதிவினைனா என்ன டீச்சர்?

டீச்சர்: வேதிவினை என்றால் வினையில் ஈடுபடும் மூலக்கூறுகள் உடைந்து, புதிய மூலக்கூறுகள் உருவாவது.

அஸ்மி: எப்படி டீச்சர் மூலக்கூறுகளை உடைப்பது?

பிரவீன்: மூலக்கூறை கீழே போட்டால் உடைஞ்சு போயிடுமுல...

டீச்சர்: சரிதான், சொல்றத கேளுங்க... அணுக்கள் இணைந்து மூலக்கூறா இருப்பதற்கு ஆற்றல் தேவை. உதாரணமா அஸ்மி, நவீனா ரெண்டு பேரும் உங்க கைய பிடிச்சு சேர்ந்து நில்லுங்க.

மனித சங்கிலிக்கு கை பிடிப்பார்களே அந்த மாதிரி. இரண்டு பேரும் ஒருவரையொருவர் பிடிச்சுக்கிட்டு இருக்காங்களே, இதே மாதிரி அணுக்கள் ஒன்றையொன்று பிடித்து இருக்க ஆற்றல் தேவை. பிரவீன் அவுங்க ரெண்டு பேரு கையையும் பிரி.

பிரவீன்: முடியல டீச்சர்

டீச்சர்: நல்லா ட்ரை பண்ணு.

பிரவீன்: அப்பாடா... நான் ஜெயிச்சுட்டேன்.

நவீனா: ஆமா, இப்பதான் இவருக்கு கோல்டு மெடல் தரப் போறாங்க.

டீச்சர்: சரி விசயத்திற்கு வருவோம். இப்ப நீங்க ரெண்டு பேரும் கையை பிடித்து இருந்தீங்க. பிரவீன் உங்களைவிட அதிக பலம் கொண்டு கைகளை பிரித்ததால் பிரிந்துவிட்டீர்கள். அதே போல அணுக்கள் இணைந்து (மூலக்கூறாக) இருக்கும் சக்தியைவிட பலமான சக்தியை கொண்டுதாக்கினால், அது பிரிந்துவிடும். இவ்வாறு இணைந்து இருக்கும் சக்திக்கு பிணைப்பு ஆற்றல் (BOND ENERGY) என்று பெயர். அதே போல் புதிய மூலக்கூறு உருவானால், சக்தி (ஆற்றல்) வெளிப்படும். அதற்கும்

பிணைப்பு ஆற்றல் என்று பெயர்.

அஸ்மி: அதெப்படி டீச்சர்? மூலக்கூறினை உடைப்பதற்கு தேவையான ஆற்றலுக்கும் பிணைப்பு ஆற்றல், புதிய மூலக்கூறு உருவாகும்போது உண்டாகும் ஆற்றலுக்கும் பிணைப்பு ஆற்றல். குழப்பமா இருக்கே.

டீச்சர்: ஒரு மூலக்கூறினை உடைச்சாலே புதிய மூலக்கூறு உருவாகும். இது ரெண்டும் தொடர் நிகழ்வுகள். எனவே இதில் கொடுக்கப்படும் அல்லது வெளிவரும் ஆற்றலுக்கு பிணைப்பு ஆற்றல் என்றுதான் பெயர்.

பிரவீன்: புரியலையே டீச்சர்.

(டீச்சர் அருகில் இருந்த போர்டில் எழுதிக்காட்டுறாங்க)

டீச்சர்: இங்க பாருங்க, இந்த போர்டில் என்ன இருக்கு?

அஸ்மி: $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$ ன்னு இருக்கு டீச்சர்.

பிரவீன்: Cl-ன்னா குளோரின் தான டீச்சர்.

டீச்சர்: ஆமாம், H என்றால் ஹைட்ரஜன், Cl என்றால் குளோரின், HCl என்றால் ஹைட்ரஜன் குளோரைடு (நீர்மமாக இருந்தால் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்)

பிரவீன்: $H + Cl \longrightarrow HCl$-ன்னு எழுதக்கூடாதா?

டீச்சர்: H ன்னு எழுதினா அது ஹைட்ரஜன் அணு. மூலக்கூறுனா இரண்டு அணுக்கள் சேர்ந்து இருக்கும். அதேபோல குளோரினுக்கும் இது பொருந்தும். மேலே உள்ள வேதிச்சமன்பாட்டுல ஒரு ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறு ஒரு குளோரின் மூலக்கூறோட வேதிவினை புரிந்து 2HCl மூலக்கூறினை தருகிறது.

பிரவீன்: அதெப்படி டீச்சர், மூலக்கூறினை உடைக்கணுமே டீச்சர்.

டீச்சர்: இப்ப புத்திசாலிதனமா ஒரு கேள்வி கேட்டு இருக்க. இரண்டு அணுக்கள் சேர்ந்துதான் ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறாக இருக்குதுனு சொன்னேன்ல, அவ்வாறு இருப்பதை உடைக்க 436KJ ஆற்றல் தேவை.

பிரவீன்: அப்ப உடைக்க சுத்தியல் தேவையில்லையா? டீச்சர்.

அஸ்மி: உன் மண்டைய உடைக்கத்தான் சுத்தியல் வேணும். இப்ப டீச்சர் சொல்லுறத கேட்போம்.

டீச்சர்: சரி, சரி, சண்டை வேண்டாம்.

நவீனா: என்ன டீச்சர்?

டீச்சர்: நாம எண்ணெய்ய எப்படி வாங்குகிறோம். 1 லிட்டர், 2 லிட்டருனு வாங்குகிறோம். அதேபோல் வெப்ப ஆற்றலை அளவிட ஜுல் என்ற அலகு

காந்தக் கல்லை திசைகாட்டும் கருவியாக முதலில் பயன்படுத்தியவர் - சீனர்

பயன்படுத்தப்படுகிறது. K என்பதற்கு ஆயிரம் என்று பொருள். கிலோ கிராம், கிலோ மீட்டர் மாதிரி, இது கிலோ ஜூல்.

அஸ்மி: அப்ப ஒரு கிலோ ஜூல் என்பது ஆயிரம் ஜூலா டீச்சர்?

டீச்சர்: வெரிகுட், ரொம்ப சரி. ஒரு ஹைட்ரஜன் மூலக்கூறினை உடைக்க 436 KJ ஆற்றல் தேவை. அதேபோல் ஒரு குளோரின் மூலக்கூறினை உடைக்க 242 KJ ஆற்றல் தேவை. மொத்தம் தேவையான ஆற்றல் 436 + 242 = 678KJ

அஸ்மி: அப்ப சூடு செஞ்சா மூலக்கூறுகள் உடையுமா டீச்சர்?

டீச்சர்: உடையும், அதுனாலதான் சில வேதிவினைகள் நிகழ சூடு செய்ய வேண்டும் என்பதை பாடத்தில் படித்திருப்பீர்கள்.

நவீனா: நம்ம அறிவியல் புத்தகத்தில் கூட வேதியியல் பாட பகுதியில் சில குடுவையும் அதற்கு கீழே விளக்கு ஒன்றும் படமாக போட்டுருக்காங்க டீச்சர்.

அஸ்மி: அது சரி டீச்சர், சுண்ணாம்பை தண்ணீரில் கரைக்கும் போது சூடு வருவதே தவிர நாம சூடு செய்யலையே.

டீச்சர்: எல்லா வேதிவினைகளுக்கும் சூடு செய்ய வேண்டிய அவசியமில்லை. சில வினைகளுக்கு மட்டும் செய்தால் போதும், வேறு சில வினைகளில் சூடு தானாக வெளிவரும்.

பிரவீன்: எந்த வினைக்கு சூடு செய்யனும், எந்த வினையில் சூடு தானாக வெளிவரும் என்று எப்படி தெரிந்து கொள்வது?

அஸ்மி:ஒவ்வொரு வினையா செஞ்சு பார்த்து தெரிஞ்சுக்கிற வேண்டியதுதான்.

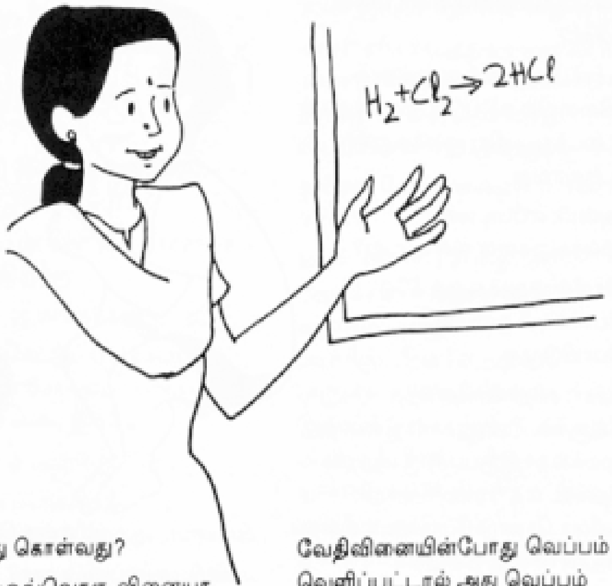
டீச்சர்: அதுக்கு அவசியமில்லை. நான் முன்பே சொன்ன வேதிவினையை உதாரணமாக எடுத்துக்கொள்வோம். தேவையான ஆற்றல் 436 KJ (ஹைட்ராஜன் மூலக்கூறை உடைக்க) + 242 KJ (குளோரின் மூலக்கூறை உடைக்க) = 678 KJ அதே வேளையில் ஒரு மூலக்கூறு உருவானால் வெளிப்படும் ஆற்றல் 431 KJ. இரண்டு HCl மூலக்கூறு கிடைக்கிறது. எனவே 2 x 431 = 862 KJ ஆற்றல் வெளிவரும். மொத்த ஆற்றல் பரிமாற்றம் Δ H=678 - 862 = -184 KJ

பிரவீன்: என்ன டீச்சர் மொத்த ஆற்றல் மைனஸில் வந்திருக்கு?

டீச்சர்: ஆமாம். மொத்த ஆற்றல் மைனஸில் வந்தால் அந்த வேதிவினை நடைபெற சூடு செய்ய தேவையில்லை. ஆனால் வேதிவினையின்போது சூடு (வெப்பம்) வெளிவரும்.

அஸ்மி: அப்ப சுண்ணாம்பை தண்ணீரில் கரைக்கும்போது ஏற்படும் வினையில் மொத்த ஆற்றல் பரிமாற்றம் மைனஸில்தான் வரும் டீச்சர்.

டீச்சர்: ஆமாம் வெரிகுட், வேதிவினையின்போது வெப்பம் வெளிப்பட்டால் அது வெப்பம் உமிழ் வினை என்றும், வேதிவினை நிகழ வெப்பம் கொடுத்தால் அது வெப்பம் கொள்வினை என்றும் அழைக்கிறார்கள்.



பிரவீன்: அப்ப சுண்ணாம்பு, தண்ணீரில் கரைவது வெப்பம் உமிழ் வினைதான டீச்சர்.

டீச்சர்: வெரிகுட், மிகவும் சரி. எனவேதான் சுண்ணாம்பை, தண்ணீரில் கரைக்கும்போது சுடுகிறது. உங்களுக்கு ஒரு கேள்வி. உப்பை தண்ணீரில் கரைக்கும்போது ஏன் சுடவில்லை?

நவீனா: டீச்சர், அது வெப்பம் கொள்வினை.

பிரவீன், அஸ்மி: ஆமாம் டீச்சர்.

டீச்சர்: இல்லை. உப்பு தண்ணீரில் கரைவது வேதிவினை இல்லை. ஏனெனில், அங்கு மூலக்கூறு உடைவதுமில்லை, புதிய மூலக்கூறு உருவாவதுமில்லை. (மணியடிப்பதை கேட்டவுடன்) சரி சரி மணியாகிவிட்டது. எல்லோரும் கிளாசுக்கு போங்க. உங்க நண்பர்கங்கிட்ட சொல்லுங்க.

நவீனா, பிரவீன், அஸ்மி: நன்றி டீச்சர், எல்லாரிடமும் கண்டிப்பா சொல்லுவோம் டீச்சர்.

அணுசூர்யா, கல்பாக்கம்

> **வேதிவினையின்போது வெப்பம் வெளிப்பட்டால் அது வெப்பம் உமிழ் வினை, வேதிவினை நிகழ வெப்பம் கொடுத்தால் அது வெப்பம் கொள்வினை**

வைரத்திற்கு அடுத்தபடி கனம் உள்ள மிகக் கடினமான கல் - சபையர்

ஒரு சின்ன பெருக்கல் புதிர்!

கீழ்க்கண்ட கணக்கில் பல எண்கள் ★க்குப் பின்னால் ஒளிந்து கொண்டிருக்கின்றன. எங்கே, அவற்றை கண்டுபிடித்து வெளியே இழுத்துக் கொண்டு வருவோமா?

```
      ★ 1 ★    I
      3 ★ 2    II
     -------
      ★ 3 ★    III
     -------
    3 ★ 2 ★    IV
  ★ 2 ★ 5      V
 -----------
  1 ★ 8 ★ 3 0  VI
 -----------
```

முதலில் எங்கிருந்து ஆரம்பிப்பீர்கள்? வரி III இல் வரும் இறுதி ★ எதுவாக இருக்கும்? வரி VI விடை சொல்கிறது 0 - என்று. சரி, பின் II ஆம் வரி இறுதியில் உள்ள 2ஐ எதனால் பெருக்கினால் வரி III இல் விடையாக 0 வரும்? 5 தானே. 2 x 15 = 30 என்று சரிபார்ப்பதோடு, வரி V இன் இறுதியில் வரும் 5-ம் சரிதான் என்கிறது

ஆக இதுவரை:

```
      ★ 1 5    I
      3 ★ 2    II
      ★ 3 0    III
    3 ★ 2 ★    IV
  ★ 2 ★ 5      V
  1 ★ 8 ★ 3 0  VI
```

உடனே தெரிவது IV இன் இறுதியில் ஒளிந்திருப்பது 0 என்று. சரி பின், II இல் எதனால் பெருக்கினால் வரி IV இல் 20 என கிடைக்கும்? ஆக வரி II-இல் ★ என்பது 8 என ஆகிறது.

இப்போது ★ 15 x 8 = 3 ★ 20 என்றால் உடனே தெரிந்து விடுவது 415 x 8 = 3320 என்று! ஆக, இறுதியாக

```
      4 1 5
      3 8 2
     -------
      8 3 0
    3 3 2 0
  1 2 4 5
 -----------
  1 5 8 5 3 0
 -----------
```

இதேபோல் சில புதிர்களை முயன்று பார்க்கிறீர்களா?

கணக்கு 1

```
     ★ ★ 5
     1 ★ ★
   --------
   2 ★ ★ 5
 1 3 ★ 0
 ★ ★ ★
 ----------
  4 ★ 7 7 ★
 ----------
```

கணக்கு 2

```
        1 ★ ★
     ----------
 325 | ★ 2 ★ 5 ★
     | ★ ★ ★
       -------
       ★ 0 ★ ★
       ★ 9 ★ ★
       -------
         ★ 5 ★
         ★ 5 ★
         -----
           0
         -----
```

(விடை 28-ஆம் பக்கத்தில்)

சிறப்பு எண்கள்

4 8 x 159 = 7632

இதில் என்ன சிறப்பு? சற்று நன்றாகக் கவனியுங்கள். எல்லா இலக்கங்களும் வெவ்வேறு! இது மாதிரி வேறு சில:

கணினியில் கண்டவை

12 x 483 = 5796
42 x 138 = 5796
18 x 297 = 5346
27 x 198 = 5346
39 x 186 = 7234

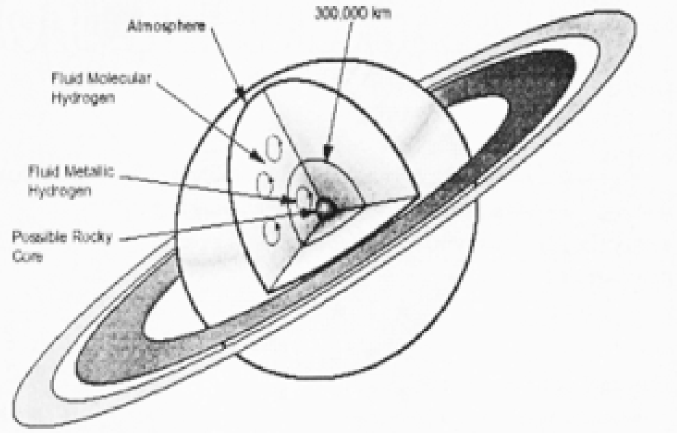
48 x 159 = 7632
28 x 157 = 4396
4 x 1738 = 6952
4 x 1963 = 1852

சனியை பிடித்த கஸானி விண்கலம்

முனைவர் த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

ஏழரை நாட்டுச்சனி நம்மைப் பிடித்து வருத்தும் என்பது பழங் கதை. ஏழு ஆண்டுகளிலேயே சனியை நாம் பிடித்து ஆட்டுவோம் என்பதே புதுமொழி.

ஆம். சற்றேறக்குறைய ஏழு ஆண்டுகள் விண்வெளியில் பயணம் செய்தது கஸானி - ஹீஜைன்ஸ் எனும் விண்வெளி ஓடம் கடந்த ஜூன் மாதம் 30 ஆம் தேதி சனிக்கோளை வெற்றிகரமாக எட்டியுள்ளது. இது அறிவியலாளர்களை மகிழ்விக்கும் செய்தியாகும்.



1997-ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் 15-ஆம் தேதி பூமியிலிருந்து ஏவப்பட்ட இந்த விண்கலம் சுமார் 350 கோடி கி.மீ விண்வெளி பயணத்திற்கு பிறகு சனிக்கோளை வெற்றிகரமாக சென்றடைந்துள்ளது.

பண்டைய காலத்திலிருந்தே பல பண்பாடுகளிலும் அறியப்பட்ட கோள்களில் ஒன்று சனிக்கோள் ஆகும். சனிக்கோள் கேடு விளைவிக்கும் தன்மையுடையது என்று நமது புராணங்கள் கற்பிதம் செய்கின்றன. ரோமானிய புராணங்களின்படி சனி (Saturn) விவசாயக் கடவுள்; கிரேக்கர்களின் பார்வையில் கால தேவன், ஜூப்பிடரின் தந்தை.

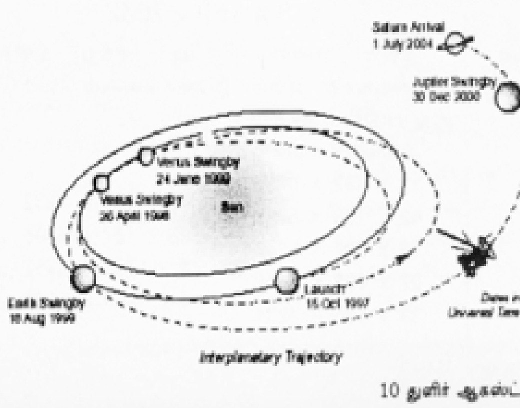
கலிலீயோ கலிலி 1609-ஆம் ஆண்டு தொலைநோக்கி மூலம் சனிக்கோளை பார்வையிடும்போது சனிக்கோளின் இரண்டு புறமும் தேனீர்க் கோப்பையின் கைப்பிடி போன்று காதுபோன்ற அமைப்பைக் கண்டார். அக்காலத்தில் இது வியப்பான செய்தியாக விளங்கியது.

கஸானி எனும் அறிஞர் மேலும் சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கி மூலம் ஆராய்ந்தபோது, காதுபோன்ற தோற்றமளிக்கும் இவ்விந்தை அமைப்பு வட்டம் போன்ற வளையம் எனக் கண்டார். இவ்வளையத்தில் இடையே இடைவெளி இருப்பதையும் உறுதிப்படுத்தியவர் இவரே. இதன் காரணமாக இந்த இடைவெளிக்கு கஸானி எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. அதுமட்டுமல்ல இந்த விண்கலத்திற்கும் கஸானியின் பெயர் சூட்டப்பட்டது.

புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன் ஆகிய கோள்களுக்கு அடுத்தபடி ஆறாவது கோளாக சூரியனைச் சுற்றிவரும் சனிக்கோள் விந்தைக்கோள் என்றால் மிகையாகாது. சனிக்கோளின் சிறப்பு அதன் வளையம் ஆகும். இந்த வளையம் தூசு, சிறுசிறு விண்கற்கள் முதலியன கொண்டு அமைந்துள்ளது.

ஜூப்பிடர் எனப்படும் வியாழன், யுரேனஸ் முதலிய கோள்களை சுற்றியும் வளையம் உள்ளது. இது சமீபத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆயினும் சனியின் வளையம் அளவில் மிக மிகப் பெரியது ஆகும்.

பூமி பந்துபோல் இல்லை. ஆரஞ்சுப் பழத்தின் வடிவில் மேலும் கீழும் சற்றே அமுந்தி உள்ளது. அது போன்றே சனியின் உருவமும் வட, தென் துருவப்பகுதி சற்று அமுந்தியுள்ளது. பூமியை விட மிகமிக அமுந்தியுள்ளதால் சனிக்கோளை ஒரு பந்து என வர்ணிப்பதைவிட முட்டை வடிவம் என்று கூறுவதே பொருத்தமாக அமையும்.



Interplanetary Trajectory

சூரியக் குடும்பத்தில் சனிக்கோள் இரண்டாம் பெரிய கோள் ஆகும். ஜூப்பிடர் எனப்படும் வியாழன் கோளே மிகப்பெரியது ஆகும். சனிக்கோளை ஒரு பெரிய பை எனவும், பூமியை ஆரஞ்சு எனவும் உருவகப்படுத்தினால், சனி என்ற பையில் 764 பூமி எனும் ஆரஞ்சு பழங்களைப் போடலாம். அவ்வளவு பெரியது சனி.

ஆனால் சனியின் அடர்த்தி மிக

D.D.T யாரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது? - டாக்டர் பால் முல்லர்

மிக குறைவு. அதன் அடர்த்தி 0.69 தான். நீரின் அடர்த்தி 1 ஆகவே, ஏதாவது பெருங்கடலில் சனியை தூக்கிப் போட்டால், ரப்பர் பந்து மிதப்பது போல கடலில் சனிக்கோள் மிதக்கும்!

ஹைடிரஜன், ஹீலியம் முதலிய குறை எடைத் தனிமங்களே சனியில் மிகுந்துள்ளன. ஆகவேதான் இதன் அடர்த்தி மிக மிகக் குறைவாக அமைந்துள்ளது.

ஆனால் பூமியைப் போன்று 95 மடங்கு எடையுடையது சனி. சூரியனை இக்கோள் சுற்றிவர சுமார் 29.42 ஆண்டுகள் பிடிக்கும். ஆகவே சனியின் ஓர் ஆண்டு என்பது சுமார் 30 ஆண்டுகள் ஆகும்.

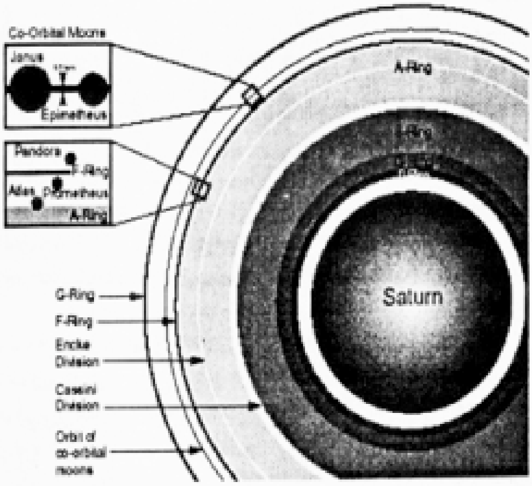
ஆனால் சனி தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொள்ள எடுக்கும் காலம் 10 மணி 39.4 நிமிடம்தான். அதாவது அங்கு ஓர்நாள் என்பது 10 மணி நேரம்தான்! ஐயோ எனக்கு நேரமே கிடைக்கவில்லை என்பவர்களை சனிக்கு அனுப்பிவிடலாம். 10 மணிநேர நாள் சுமார் 11000 கொண்ட ஆண்டு அமைந்த சனியில் நேரம் போதவில்லை; நாளே கிடைக்கவில்லை என்று கூறுவது இயலாது தானே!

முன்னோர்கள் சனிக்கோளினை உற்றுநோக்கியுள்ளனர். கலிலியோவும் தொலைநோக்கி மூலம் ஆராய்ந்துள்ளார் என்றும் சனிக்கோளினைக் குறித்து இன்று நாம் அறியும் செய்திகள் பலவும் சமீப காலத்தில் திரட்டப்பட்டவைதான்.

1979-இல் பயனீர் விண்கலம் சனிக்கோளின் அருகில் பயணம் செய்தது. 1980-இல் வாயேஜர் 1-ம் 1981-ல் வாயேஜர் 2-ம் சனிக்கோளை கடந்து பயணித்தன. இவை சனிக்கோள் குறித்து பலப்பல புதிய செய்திகளை நமக்கு அளித்துள்ளன.

பூமிக்கு நிலவு அல்லது சந்திரன் எனப்படும் ஒரு துணைக்கோள் உள்ளது. அதுபோன்று, சனிக்கோளுக்கு 31 நிலவு - அதாவது துணைக் கோள்கள் உள்ளன.

டைடன், மைமஸ், ஜேனஸ் முதலியவை இந்த துணைக்கோளில் குறிப்பிடத்தகுந்தவை. டைடன் எனும் துணைக்கோளே சனிக் கோளின் 31 நிலவுகளில் மிகப்பெரியது ஆகும். டைடன் நிலவு நமது நிலவைவிடப் பெரியது. அதுமட்டுமல்ல சூரியனைச் சுற்றிவரும் கோள்களான புளூட்டோ, மெர்க்குரியை விடவும் பெரியது.



Saturn's rings

இன்று மிகு குளிரில் விறைத்துள்ள டைட்டனின் வளிமண்டலத்தில் கரிமப் பொருட்கள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது. உயிரின் அடிப்படையே கரிமப் பொருட்கள்தாம் என்பதை நினைவில் கொள்க. மீத்தேன் போன்ற கரிமப் பொருட்கள் டைட்டனில் உள்ளன. பூமியின் இளவயதிலும் இதுபோன்ற சூழலே அமைந்திருந்திருக்கும் என அறிவியலாளர் கருதுகின்றனர். ஆகவே, டைட்டனை ஆராய்வதன் மூலம் பூமியின் தொடக்கக் காலத்தை குறித்த அனுமானங்களுக்கு வர முடியும்.

அதுபோன்ற தூசப்படலமாகிய வளையம், 31 நிலவு முதலிய உள்ள சனிக்கோள், சூரியக் குடும்பத்தை ஒத்துள்ளது. வளையம், துணைக்கோள்கள் முதலியவற்றை ஆராய்வதன் மூலம் சூரியக் குடும்பத்தின் தோற்றம் குறித்து சில அனுமானங்களை அடைய முடியும்.

கஸானி-ஹீஜைன்ஸ் விண்கலம் சனிக்கோளை ஆராய செலுத்தப்பட்டதன் நோக்கம் இதுவே ஆகும்.

கங்காருவின் வயிற்றில் குட்டி உள்ளது போன்று தாய் குரங்கின் முதுகில் குட்டி குரங்கு சவாரி செய்வதுபோன்று கஸானி விண்கலத்தோடு ஹீஜைன்ஸ் எனும் குட்டிக்கலமும் ஏவப்பட்டுள்ளது.

கஸானி விண்கலம் டைட்டன் என்ற துணைக்கோளை சென்றடையும்போது ஹீஜைன்ஸ் செய்கலம் டைட்டனில் தரையிறங்கும். டைட்டன் குறித்து ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளும்.

அடுத்த நான்காண்டுகள் கஸானி விண் கலம் சனிக்கோள், அதன் வளையம், துணைக்கோள் முதலியவை குறித்து ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளும். இக்கால இடைவெளியில் 52 முறை இது நிலவின் அருகே சென்று ஆராயும். மொத்தம் 76 முறை சனிக்கோளை சுற்றி வலம் வரும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

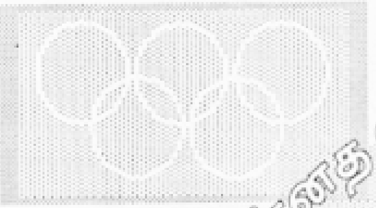
இதுவரை, ஏவப்பட்டுள்ள விண்கலங்களிலேயே மிக அதிகமாக ஆய்வுக் கருவிகள் கொண்டுள்ளது கஸானியாகும். இதில் 12 கருவிகள் உள்ளன. செய்கலமான ஹீஜைன்ஸில் மேலும் 6 கருவிகள் உள்ளன.

சனியின் பார்வை கேடு விளைவிக்கும் என்ற பழமைக் கருத்தைவிட சனியை நோக்கிய நமது பார்வை அறிவியல் அறிவு வளர்ச்சிக்கு வழிவருக்கும் எனக் கூறுவதே தற்காலத்திற்குப் பொருத்தமானது என்றால் மிகையாகாது.

உலகின் மிகப் பெரிய மிருகக் காட்சி சாலை உள்ள இடம் - அலிப்பூர்

உலகை கவரும் உன்னத விளையாட்டுக்கள்

மோ. சீனிவாசன்



உலக நாடுகளிடையே ஒற்றுமையையும், பரஸ்பர நட்புறவையும், சிறந்த விளையாட்டு வீரர்களின் உருவாக்கம் ஒலிம்பிக் போட்டி இந்த வருடம் ஆகஸ்ட் மாதம் 13-ஆம் தேதி முதல் 30-ஆம் தேதி வரை நடைபெற இருக்கிறது. இதில் சிறப்பு என்னவென்றால் முதன் முதலில் ஒலிம்பிக் போட்டிகள் தொடங்கிய கிரீஸ் நாட்டில்தான் இவ்வருடப் போட்டியும் நடைபெற இருக்கிறது.

ஒலிம்பிக் போட்டிகள் நடைபெறும் இந்த நாட்களில் உலக மக்களில் பெரும்பாலோர் இப்போட்டிகளின் காட்சிகளை தொலைக் காட்சிகளில் கண்டுகளிக்க ஆவலோடு உள்ளார்கள். அவ்வாறான ஒலிம்பிக் போட்டியை பற்றி சில தகவல்களை நாம் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

முதன் முதலில் கிரீஸ் நாட்டில் கிரேக்கக் கடவுளான ஜுயஸ்-க்கு மரியாதை செலுத்துவதற்காக ஒலிம்பியா என்ற இடத்தில் விளையாட்டுப் போட்டிகள் நடைபெற்றது. அதுவே பிற்காலத்தில் 'ஒலிம்பிக்ஸ்' என்று அழைக்கப்பட்டது. கி.மு. 776 முதல் கி.பி. 394 வரை நான்காண்டுகளுக்கு ஒருமுறை தொடர்ந்து நடைபெற்றது. அதற்குப் பிறகு சுமார் 1500 ஆண்டுகளுக்கு ஒலிம்பிக் போட்டிகள் நடைபெறவில்லை. பிறகு கி.பி 1896-இல் பிரெஞ்சுக் கல்வியாளர் டிகோபர்டின் முயற்சியால் கிரீஸ் நாட்டின் தலைநகர் ஏதென்ஸ் நகரில் தொடங்கப்பட்டது.

இரண்டு உலகப்போர்களின் போது மட்டும் (1916, 1940, 1944) ஒலிம்பிக் போட்டிகள் நடைபெறவில்லை.

ஒலிம்பிக் சின்னம்

ஒலிம்பிக் சின்னம் ஒன்றோடொன்று இணைந்த ஐந்து வளையங்களைக் கொண்டது. ஐந்து வளையமும் ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா, வடஅமெரிக்கா மற்றும் தென்அமெரிக்கா ஆகிய கண்டங்களை குறிப்பிடுவதாக உள்ளது. இந்த வளையங்கள் கருப்பு, நீலம், பச்சை, சிவப்பு மற்றும் மஞ்சள் ஆகிய நிறங்களில் உள்ளன. இந்த நிறங்கள் ஏன் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது என்றால் ஒலிம்பிக்கில் கலந்துகொள்ளும் நாடுகளின் தேசியக் கொடியில் இந்த ஐந்து நிறங்களில் ஏதாவதொன்று இருக்கும்.

ஒலிம்பிக் போட்டியின் குறிக்கோள் என்பது 'வேகம், புகழ், வலிமை'.

ஒலிம்பிக் பரிசுகள்

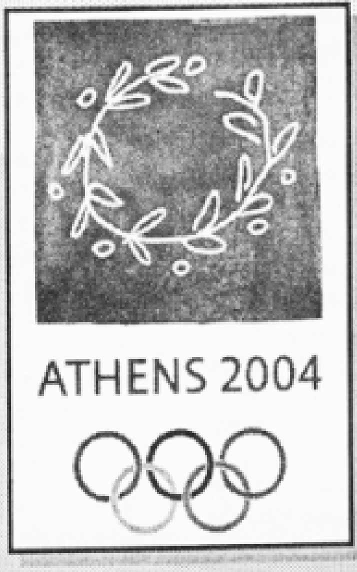
தற்காலத்தில் வெற்றி பெறுபவர்களுக்கு தங்கம், வெள்ளி, வெண்கலம் ஆகிய பதக்கங்கள் முறையே முதல், இரண்டாவது, மூன்றாவது பரிசாக கொடுக்கப்படுகின்றன. ஆனால் பழங்காலத்தில் வெற்றி பெற்றவருக்கு ஆலிவ் இலைகளான கிரீடம் மட்டுமே அணிவிக்கப்பட்டது.

ஒலிம்பிக் துவக்க நிகழ்ச்சி

ஒலிம்பிக் போட்டியின் துவக்க நிகழ்ச்சியில் ஒலிம்பிக் கொடி ஏற்றப்படும். அப்பொழுது பெரிய துப்பாக்கிகள் முழங்கும். உலக அமைதியை வலியுறுத்தி நூற்றுக்கணக்கான புறாக்கள் பறக்க விடப்படும். துவக்க விழா நிகழ்ச்சியின் முக்கியமானது ஒலிம்பிக் ஜோதி ஏற்றப்படுவதாகும். இந்த ஜோதி ஒலிம்பிக் போட்டி முடியும்வரை தொடர்ந்து எரிந்து கொண்டிருக்கும். இந்த ஜோதி ஒலிம்பியாவிலிருந்து கொண்டுவரப்படும்.

இடம்பெறும் போட்டிகள்

ஜிம்னாஸ்டிக், நீச்சல், சைக்கிள், பேட்மிட்டன், கூடைப்பந்து, ஹாக்கி, ஜூடோ, துப்பாக்கி சுடுதல், டென்னிஸ், மல்யுத்தம், பளுதூக்குதல், கத்திச்சண்டை, தடகளம் போன்ற பல விளையாட்டுகள் பங்கு பெறும்.



ரத்த அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படும் கருவியின் பெயர் - ஸ்பிக்மோமேனோ மீட்டர்

கண்ணாடி இழைமங்கள்

தற்போது வழக்கமாகப் பயன்படுத்தப்படும் உலோகக் கம்பிகளைக் கொண்ட தொலைத் தொடர்பு கேபிள்களின் இடத்தை ஒளியியல் இழைமங்களால் ஆன (Optical fibre) கேபிள்கள் பிடித்துவருகின்றன. இவை கண்ணாடி இழைமங்களால் (glass fibres) ஆனவை என்பது உங்களில் பலருக்கும் தெரிந்திருக்கும். கண்ணாடி என்றாலே எளிதில் உடைந்து விடக் கூடிய ஒரு பொருள் என்றிருக்கையில், இதனைக் கொண்டு வளையக் கூடிய, நூல்கண்டு போன்று சுற்றி வைக்கக் கூடிய கேபிள்களைத் தயாரித்து, அவற்றின் மூலம் தகவல்களைச் செலுத்துவது எப்படி என வியக்கத் தோன்றுகிறதல்லவா?

ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் எப்படித் தயாரிக்கப்படுகின்றன, இது சாதாரண கேபிள்களை விட எந்தவிதங்களில் கூடுதல் பயனளிக்கக்கூடியது போன்றவற்றைப் பார்ப்போம். ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவில் சாதாரண டெலிபோன் கேபிள்கள்மூலம் செலுத்துவதை விடப் பல மடங்கு கூடுதலான தகவல்களை ஆப்டிகல் ஃபைபர் கேபிள்கள் மூலம் அனுப்ப முடியும் என்பது இதன் முக்கியச் சிறப்பு. 15 வருடங்களுக்கு முன்பு நீங்கள் ஒரு தொலைதூர டெலிபோனுடன் தொடர்பு கொண்டால், பேசுவது தெளிவாகக் காதில் விழாது என்பது மட்டுமின்றி வேறுசிலர் பேசுவதும் குறுக்கிட்டுக் கேட்கும். தற்போதைய ஆப்டிகல் ஃபைபர் கேபிள் முறையின் மூலம் மேற்கூறிய குறைகள் அறவே அகற்றப்பட்டு விட்டன எனலாம்.

ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் முக்கியமாகக் கண்ணாடி இழைகளால் ஆனவை. 1880-ம் ஆண்டு அலெக்ஸாண்டர் கிரஹாம்பெல் ஆப்டிகல் தகவல்தொடர்பு முறையைக் கண்டுபிடித்து அதனை ஃபோட்டோபோன் எனும் பெயரில் அறிமுகப்படுத்தினார். ஆயின் அவரது முந்தைய கண்டுபிடிப்பான டெலிபோன் முறை மேலும் நடைமுறைக்கு உகந்ததாகக் கருதப்பட்டதால் ஆப்டிகல் முறை பிரபலமடையவில்லை. அதற்கும் சுமார் 100 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே ''கிளாட் சாப்'' எனும் பிரெஞ்சு பொறியியலாளர் ''ஆப்டிகல் தந்திமுறை'' எனும் தகவல் தொடர்பு முறையைக் கண்டுபிடித்தார் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

சுவிட்சர்லாந்து நாட்டைச் சேர்ந்த இயற்பியல் விஞ்ஞானி டேனியல் கால்லோடான் மற்றும் பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி ஜாக்யுஸ் பாபினெட் இருவரும் பீறிடும் நீர்த்தாரைகளினூடே (Fountation jet) ஒளியைச் செலுத்த முடியும் என்பதை நிரூபித்தனர். இது பூரண அகப் பிரதிபலிப்பு (Total internal reflection) என்னும் நிகழ்வைப் பொறுத்து சாத்தியமாகிறது. இதில் ஒளியானது, குறைந்த ஒளிக்கதிர் விலக்கத்தன்மை (refractive index) கொண்ட பொருட்களால் சூழப்பட்ட ஒரு பொருளினுள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு உதாரணமாக காற்றால் சூழப்பட்ட கண்ணாடியைக் கூறலாம். ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் எனப்படுபவை மிக மெல்லிய இழைமங்களாக இழுக்கப்பட்ட கண்ணாடி அல்லது பிளாஸ்டிக் கம்பிகளாகும். இதனால் அவை மிக நீளமானவையாகவும் இசைவுத் தன்மையைக் கொண்டவையாகவும் உள்ளன.

1930-இல் ஹீன்ரிச் லாம் எனும் மருத்துவ மாணவர், பூரண அகப் பிரதிபலிப்பு முறையினால் நிழலுருவங்களை ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் மூலம் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு அனுப்பமுடியும் என்பதை செயல்படுத்திக் காட்டினார். அவரது நோக்கம், மனித உடலினுள் உள்ள உறுப்புகளை அறுவைச்

ஒளிவிலகல் எண் (Refractive index)

இது ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளினூடே செல்லும் ஒளியின் வேகத்திற்கும் (velocity) வெற்றிடத்தில் செல்லும் ஒளியின் வேகத்திற்கும் உள்ள ஒரு விகிதம். 1.0 என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு பார்க்கையில், இந்த எண் ஒன்றுக்கு மேல் அதிகமாக ஆக, அந்தப் பொருட்களில் ஒளியின் வேகம் அதற்கேற்ப குறைந்து கொண்டே போகும். வெற்றிடத்தில் இந்த எண் சரியாக ஒன்றாகவும், காற்றில் ஏறக்குறைய ஒன்றாகவும் உள்ளது. இந்த ஒளிவிலகல் எண் அதிகரிக்கும்போது ஒளி அலைகள் அந்தப் பொருளினூடே குறைந்த வேகத்தில் செல்வதால் கூடுதலாக பிரதிபலிப்பு நடைபெறுகிறது. ஒளியின் பாதை வளைதல் அல்லது விலகலும் கூடுதலாக ஏற்படுகிறது.

படம்1: கண்ணாடி இழைமம்

கிரஹங்களின் சுழற்சியைக் கண்டறிந்தவர் - கெப்ளர்

செலுத்தக்கூடிய செய்திகளின் அளவு (Band width)

இது ஒரு தகவல் தொடர்பு செலுத்து பொருளின் (Line) தகவல்களைத் தாங்கிச் செல்லும் திறனைக் குறிப்பதாகும். டெலிபோன் கம்பிகள் மிகக் குறைந்த "பாண்ட் விட்த்தைக்" கொண்டவை. கண்ணாடி இழைமங்கள் (ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள்) மிக அதிகமான பாண்ட் விட்த்தைக் கொண்டவை. ஒரு வினாடியில் செலுத்தப்படும் "பிட்ஸ்"களின் (mega bitper second) எண்ணிக்கையை வைத்து "பாண்ட் விட்த்" அளக்கப்படுகிறது. உதாரணமாக, ஆங்கில வாக்கியங்களைக் கொண்ட ஒரு முழுப் பக்கம் 16000 "பிட்ஸ்"களைக் கொண்டது.

சிகிச்சை செய்யாமலேயே காண வேண்டும் என்பதாகும். இன்று பிரபலமாக உள்ள "என்டோஸ்கோபி" எனும் மருத்துவ உத்தி இந்த அடிப்படையில் தான் செயல்படு கிறது. ஆயின் அந்த சமயம் ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் தகவல் தொடர்பிற்குப் பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்றவையாகக் கருதப்படவில்லை.

எனினும் "ஸ்டான்டர்ட் டெலிகம்யூனிகேஷன்" ஆய்வுக் கூடத்தைச் சேர்ந்த ஒரு சிறு குழுவினர் ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் தகவல தொடர்பில் முக்கிய பங்கு வகிக்கும் என உறுதியாக நம்பினர். இக்குழுவின் தலைவர் அந்தோனி கார்போவியாக். இவர் தனது கூட்டாளியான இளம் சீன விஞ்ஞானியான சார்லஸ் கோவ் என்பவருடன் இணைந்து தொடர்ந்து ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டார். சார்லஸ் கோவ், "ஒரு கிகா சைக்கிள்" (Giga cycle) எனப்படும் சுமார் 200 டிவி சானல்கள் அல்லது 2 லட்சம் டெலிபோன் சானல்களுக்குச் சமமான திறனுடைய தகவல்களைத் தாங்கிச் செல்லும் ஆப்டிகல் கேபிள்களை உருவாக்கினார். இது 3 முதல் 4 மைக்ரான்கள் (ஒரு மைக்ரான்=0.000001 மீட்டர்) விட்டமுடைய கண்ணாடி இழைமத்தையும் அதனைச் சுற்றி மற்றொரு கண்ணாடி மேலுறையையும் கொண்டதாக இருந்தது. இந்த மேலுறைக் கண்ணாடியின் ஒளிக்கதிர் விலக்கக் குறியீடு, உட்புறக் கண்ணாடியின் இதே குறியீட்டைக்காட்டிலும் ஒரு சதவீதம் குறைவானதாக அமைக்கப்பட்டிருந்தது. இந்த வடிவமைப்பு, தகவல்கள் செலுத்தப்படும்போது ஏற்படக்கூடிய இழப்பைக் குறைப்பதாக உள்ளது. கண்ணாடியில் கலந்துள்ள அசுத்தப் பொருட்களே தகவல் இழப்பிற்குக் காரணம் என்பதையும் கோவ் ஆராய்ந்தறிந்தார்.

இதற்கிடையில், உலகின் பல்வேறு ஆய்வுக் கூடங்களிலும், "செலுத்தும்போது ஏற்படும் தகவல் இழப்பைத்" தவிர்க்க பல்வேறு முறைகளைக் கண்டறிய முயற்சிகள் தொடர்ந்தன.

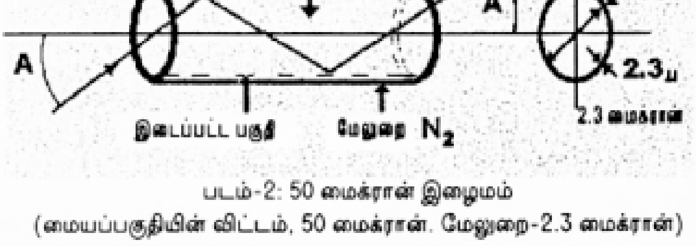
உலகப் பிரசித்திபெற்ற கார்னிங் கண்ணாடித் தொழிற்சாலையில் உருகிய சிலிகாவைக் கொண்டு ஆப்டிகல் இழைமங்களைத் தயாரிப்பதில் வெற்றிகண்டனர். சிலிகா எனும் இப்பொருள் கலப்பே அற்ற மிகமிகத் தூய்மையான கண்ணாடி இழைகளைக் கொடுக்கவல்லவை. இவர்களது இந்த வெற்றி, "ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் தகவல் தொடர்பின்" பிரமிக்கத்தக்க வளர்ச்சிக்கு அடிகோலியது எனலாம். இது தகவல் இழப்பை ஏறக்குறைய அறவே அற்றுப் போகச் செய்தது. 1977-இல் ஆப்டிகல் ஃபைபர்களைக் கொண்டு இணைக்கப்பட்ட டெலிபோன்களின் களப்பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

ஒளியை வழிநடத்தும் இழைமங்கள் (Fibre light Codes)

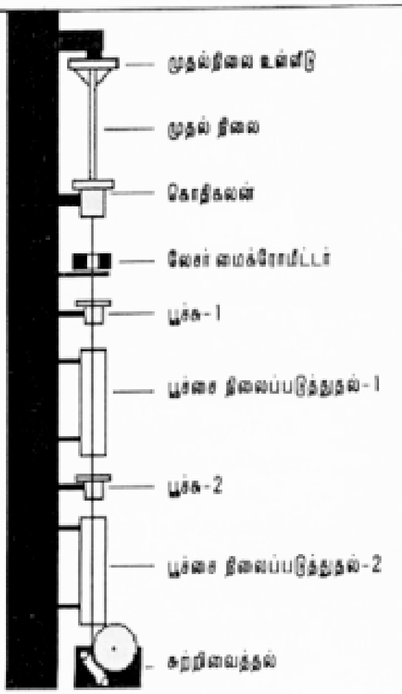
ஆப்டிகல் ஃபைபர் தகவல் தொடர்பு முறை, "பூரண அகப் பிரதிபலிப்பு" எனும் நியதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு செயல்படுகிறது. நாம் விரும்பிய பாதையில் - வளைந்த மற்றும் வட்டமான பாதைகள் உட்பட - ஒளியைக் கொண்டு செல்லக் கூடியவை, "ஒளியை வழிநடத்தும் இழைமங்கள்" ஆகும். இது ஒரு மிகமெல்லிய, வளையக்கூடிய, ஒருசில மைக்ரான்களே விட்டமுடைய கண்ணாடி இழைமம் ஆகும். இது உயர்ந்த ஒளிக்கதிர் விலக்கத் தன்மை (light refractive index) கொண்ட கண்ணாடியாலும், இதன் வெளிப்புற உறை (outer sheath) குறைந்த ஒளிக்கதிர் விலக்கத்தன்மை கொண்ட கண்ணாடியாலும் ஆனது.

ஒரு ஒளிக்கதிர், இந்த இழைமத்தின் ஒரு முனையில் விழும் போது ஏற்படும் கோணம் (கோணம் A- படம் 2) இழைமத்தின் உட்புறம் மற்றும் வெளி உறையின் ஒளிக்கதிர் விலக்கக் குறியீடுகளிடையே உள்ள வித்தியாசத்திற்கேற்ப இருக்கும் போது, அது பூரண அக பிரதிபலிப்பின் மூலம், இழைமத்தின் மறுமுனையைச் சென்றடைகிறது: அதாவது இழப்பு ஏதுமின்றி. இத்தகைய இழைமங்கள் கொத்தாகப் பயன்படுத்தப்படும்போது, வெளி உறைகள் அவற்றிடையே ஒளித்தடையாகச் செயல்படுகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன?



படம்-2: 50 மைக்ரான் இழைமம்
(மையப்பகுதியின் விட்டம், 50 மைக்ரான். மேலுறை-2.3 மைக்ரான்)



படம் 3: கண்ணாடி இழைமங்களைத் தயாரிப்பது

சிறந்த மின்கடத்தி எது? - சில்வர்

வழக்கமாக ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள், சிலிகா அல்லது குவார்ட்ஸ் எனப்படும் பொருளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. இத்தயாரிப்பில் இரு முக்கிய நிலைகள் உள்ளன. முதல் நிலையில் கண்ணாடி பெரிய விட்டமுடைய கண்ணாடிக்கம்பி ''வேதியல் ஆவி படிதல்'' முறையில் உருவாக்கப்படுகிறது: அதாவது கண்ணாடியாக உருவாகும் வேதியற் பொருட்கள் ஆவியாக மாற்றப்பட்டு படியவைக்கப்படுகின்றன. இக்கண்ணாடிக்கம்பி 2000 டிகிரி வெப்பமுடைய ஒரு உலைக் களத்தில் உருவாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உருகிய கண்ணாடித் துளிகள் கீழே விழும்போது தக்க கருவிகளின் மூலம் கண்ணாடி இழைமங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இந்த இழைமங்களின் வெளிப்புறம் தக்க பொருட்களாலான கண்ணாடி மேலுறை அடுத்த கட்டங்களில் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இப்போது தகவல் தொடர்புக்கு ஏற்ற ஒளியியல்புகளைக் கொண்ட ஆப்டிகல் ஃபைபர்கள் தயார்.

பூரண அகப்பிரதிபலிப்பு

ஒளி, இரண்டு ''ஒளி ஊடுருவும்'' பொருட்களிடையே குறைந்த கோணத்தில் விழும்போது பூரண அகப்பிரதிபலிப்பு ஏற்படுகிறது. அதிக ''ஒளிவிலகல் எண்ணைக்'' கொண்ட பொருளால் ஆன ஊடகத்தின் மூலம் ஒளி பயணிக்கும்போது, அதைச் சுற்றியுள்ள பொருளின் ''ஒளி விலகல் எண்'' குறைவானதாக இருந்தால், ஒளி சிறிதும் வெளியே சென்றுவிடாமல் முழுவதும் உள்நோக்கிப் பிரதிபலிக்கப்படுகிறது.

ஐந்தர் மந்த ஜூலை-ஆகஸ்ட் டாக்டர் ஜூலி வர்கீஸ் எழுதிய ''ஃபைபர்கள் மூலம் தகவல் தொடர்பு'' எனும் கட்டுரையின் தமிழாக்கம்.

தமிழில்: சி.எஸ்.வி

வாசகர்களே!

சமுதாய நோக்குடனும், அறிவியல் நோக்குடனும் படைக்கப்பட்ட கட்டுரைகள், கவிதைகள், பாடல்கள், கதைகள் வரவேற்கப்படுகின்றன.

ஓவியத் திறமையை வளர்த்துக்கொள்ள படம் வரைந்து பழகுங்கள். அதற்கு துளிர் உறு துணையாக இருக்கும்.

நீங்கள் வரைந்த படங்களை துளிருக்கு அனுப்பி வையுங்கள். ஏற்புடையதாக இருப்பின் அவை பிரசுரிக்கப்படும்.

படைப்புகள் அனுப்ப
வேண்டிய முகவரி:

துளிர்
ஆசிரியர் குழு
245 (ப.எண்: 130/3),
அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபலபுரம்,
சென்னை - 600 086.

மறதியின் புதைசேறு

என்மாறவன்

பரபரப்பான ஒரு மாலை வேளை. மனோதத்துவ மருத்துவர் அறையில் நோயாளி ஒருவர் மெல்ல நுழைகிறார். மலர்ந்த முகத்துடன் மருத்துவரும் வரவேற்கிறார். ஏற்கனவே பழகியவர் போல பேசுகிறார். வந்த நோயாளிக்கு முன்பின் தெரியாத தன்னோடு இப்படி அளவளாவுகிறாரே என்று ஆச்சரியப்படுகிறார். மெல்ல விசாரித்துவிட்டு நோயாளியின் நோய் குறித்து விசாரிக்க வரும்போது மெல்ல நோயாளி ''எனக்கு ஞாபகமறதி தான் பெரிய பிரச்சினை என்ன செய்யறதுன்னே தெரியல'' என்றாராம். உடனே மருத்துவர் ''நல்ல வேளை எனக்கு எந்தப் பிரச்சினையுமில்லாததுனால தெளிவாயிருக்கேன். நீங்க போன வாரமே வந்து என்னை சந்திச்சுட்டீங்க. உங்களுக்கு நான் மாத்திரையெல்லாம்கூட கொடுத்தேனே'' கூறி முடித்தார்.

''அடடா அதுதான் எங்கவீட்டு டி.வி மேல இருக்கற மாத்திரைகளை ஆளாளுக்கு ஏலம் விட்டுக் கிட்டிருக்காங்க'' என்று அசடு வழிந்தாராம்.

மேலே சொன்னது ஒரு சம்பவம் தான் என்றாலும் இப்படி அடிக்கடி பல விஷயங்களை மறந்து போவது *'அல்சாயிமர்'* என்ற மனோ வியாதியாகும். இந்த வியாதியால் பாதிக்கப்படுபவர்கள் தானும் மறந்து மற்றவர்களையும் துன்பத்தில் ஆழ்த்துவர். உதாரணமாக வீட்டை நன்கு பூட்டி விட்டு கிளம்பியிருப்பர். அலுவலத்துக்கு செல்லும் வழியில் திடீரென வீட்டைப் பூட்டினோமா? கேஸ்சிலிண்டரை மூடினோமா? ஃபேனை நிறுத்தினோமா? என்று சந்தேகப்படுவர்.

1907-ல் ஜெர்மனியைச் சார்ந்த நரம்பியல் விஞ்ஞானி 'எலோயிஸ் அல்சாயிமர்' என்பவர் இது சம்பந்தமான ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு இவ்வியாதிக்கான காரணங்களை கூறியதால் அவரது பெயராலேயே இந்த நோய் 'அல்சாயிமர்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த விஞ்ஞானி ஒரு பெண்மணியின் மூளையிலிருந்த நரம்புகளை தீவிரமாக ஆராய்ந்தபோது சில நரம்புகளின் முனைகள் பாதிக்கப்பட்டிருந்ததைக் கண்டறிந்தார். இந்த பாதிப்பான நரம்புகளின் முனைகளால்தான் அப் பெண்மணி ஞாபக மறதியால் பாதிக்கப்பட்டிருக்கிறார் என அவர் நிறுவினார். தற்போது இதுபற்றி மேலும் பல்வேறு கேள்விகளுக்கு ஆய்வு நடைபெற்று வருகிறது.

இந்த வியாதி பெரும்பாலும் 40 வயதுக்கு மேற்பட்டவர்களுக்கும் அதிகமான அளவிற்கு மன அழுத்தத்திற்கு ஆளாவோரையுமே அதிக அளவில் பாதிக்கிறது. இந்தியாவில் மட்டும் சுமார் 4.5 லட்சம் நபர்கள் இந்நோயில் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனராம். அதைவிட ஒரு பெரிய ஆச்சரியமான அதே நேரம் வருத்தமான விஷயம் என்னவென்றால் நாகரிகத்தின் காவலராக காட்டிக்கொள்ள முயற்சிக்கும் அமெரிக்கர்களில் சுமார் 1.5 கோடி நபர்கள் 2500 வாக்கில் இந்நோய்க்கு ஆளாவார்கள் என்று மற்றுமொரு கணிப்பு கூறுகிறது.

அவ்வியாதி இரண்டு வகைகளில் வருகிறது ஒன்று வழக்கம் போல் பரம்பரைச் சொத்தாய் மரபு வழியில் வருகிறது. மற்றொன்று வயதான காலத்தில் வருவது இரண்டையுமே மனத்தினை பயிற்றுவிப்பதன் மூலம் சமாளிக்கலாம் என மனவியல் அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர்.

என்ன? எப்படி செய்யலாம்?

முதலில் ஞாபகமறதி போக என்ன செய்யலாம்? நினைவாற்றலை ஞாபகமாக பெருக்குவது தான். எந்த ஒரு விஷயமும் பயிற்சியால் மேம்படுவது சாத்தியம் என்பது நாம் அறிந்ததே. நமது மூளையினை நினைவாற்றல் பெருக்கத்திற்கு கொஞ்சம் கொஞ்சமாக ஆட்படுத்தலாம். ஒரு பொருளை நினைவில் வைத்துக்கொள்ள அதோடு தொடர்புடைய அல்லது நமக்கு நினைவில் இருக்கக்கூடிய பெயரோடு இணைக்கலாம். உதாரணமாக மகேஷ் என்ற பெயரை நினைவில் கொள்ள 'மசால் வடை மகேஷ்' என்று நினைவுபடுத்தலாம். மகேஷ் பலமுறை நினைவுபடுத்தப்பட்ட பிறகு மசால்வடையை தூக்கி எறிந்து விடலாம்.

தினமும் கொஞ்ச நேரம் அன்று நடைபெற்ற பல்வேறு விதமான

ஒவ்வொரு பொருளின் உபயோகத்திற்குப் பின்னும் அதற்கான இடத்தில் வைத்தால் நீங்கள் புத்திசாலி. ஏனென்றால் அடுத்த முறை அந்தப் பொருளை தேடும் நேரத்தினை நீங்கள் சேமிக்கிறீர்கள்.

-மகாத்மா காந்தி

65 வயதிற்கு அதிகமானோரில் 5-முதல் 10 சதவிகிதத்தினரை அல்சாயிமர் வியாதி தாக்குகிறது.

இந்தியாவின் விண்வெளி ஆய்வகம் உள்ள இடம் - பெங்களூர்

நிகழ்வுகளை, பலரோடு நாம் பேசிய விஷயங்களை நாமும் நம்மோடு பேசிய நண்பர்களும் பேசிய வார்த் தைகளை மெல்ல அசை போட்டு நினைவில் நிறுத்த முயற்சிக்கலாம். இது மிகவும் எளிமையானதே. ஆனால் மூளையினை நினைவாற்றலுக்கு பயிற்று விக்க இது ஒரு எளிமை யான வழி.

எந்த ஒரு சுவாரஸ்ய மான விஷயமும் நமக்கு அவ்வளவு சீக்கிரம் மறப்ப தில்லை. ஆனால் அதே நேரம் எல்லோரும் நமக்கு நினைவிருக்க வேண்டிய விஷயங்களை சுவாரசிய மாகச் சொல்வார்கள் என் றும் கூறிவிட முடியாது. உதாரணமாக 'அசோகரது கலிங்கப் போரினை' பற்றி ஆசிரியர் தனக்கேயுரிய சோகத்தோடு நடத்துகிறார் என்று வைத்துக் கொள்ளுங்களேன். உங்கள் ஆசிரியரையே அசோகராகக் கற்பனை செய்து கொண்டு அவர் சொல்லும் பாடப் பொருளை உள்வாங்குங்கள் (எச்சரிக்கை! உணர்ச்சிவசப்பட்டு வகுப்பில் சிரித்துவிட வேண்டாம். அசோகர் சோகம் உங்களுடைய தாகிவிடும்)

எந்த ஒரு விஷயத்தையும் நினை வில் கொள்வதற்கு மூளை யினை பயிற்றுவிக்க மற்றொரு எளிய வழி ஒரே வழியாக மூளைக்குள் விஷயங்களைத் திணிக்காமல் திட்டமிட்டு ஒவ் வொரு பகுதியாக நினைவில் நிறுத்துவது ஆகும். எப்படி என் றால் ஒரு பகுதி திருக்குறளை மனப்பாடம் செய்ய வேண்டுமென் றால் அகர..... அகர... முதல... முதல என்று காது சவ்வு கிழிய படிப்பதில்லை. காலை எழுந்த வுடன் ஒரு முறை ஒரு குறளை மட்டும் முதல் நாள் படிப்பது, மறு நாள் முதல் குறள் இரண்டாவது குறள் சேர்த்துப் படிப்பது இப்படியாக பத்தாவது நாள் குறைந்தபட்சம் 5 குறளாவது மனப்பாடம் ஆகியிருக்கும் (இதனால் துளிர் மனப்பாடம் செய்வதை ஒற்றுக் கொள்வதாக பொருளில்லை மாறாக மூளை யினை பயிற்றுவிக்க ஒரு வழி யாகவே இந்த ஆலோசனை முன் மொழியப்படுகிறது)

காலை நேர குடும்பங்களின் நிலையினை எண்ணிப் பாருங்கள். என்னோட தண்ணீர் பாட்டிலைப் பார்த்தியா? என்னோட கணக்கு புத்தகம் எங்கே? நேத்து ராத்திரி கொண்டு வந்த ஃபைல் (file) எங்கே? இப்படி எங்கே நிம்மதி எனப் பாடாத குடும்பங்கள் நாட்டில் குறைவே. இப்படிப்பட்ட குடும்பங்களில் சிவகாசி பட்டாசுகளாய், இந்த எங்கே கேள்விகள் வெடித்துச் சிதறி குடும் பங்களை சிதறடிக்கின்றன. இதற்கும் வழியில்லாமலில்லை. ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தினை ஒதுக்கி இந்த இடத்தில் மட்டுமே வைத்தால் அடுத்தமுறை நேரம் மீதியாகும் (பார்க்க காந்தியின் சிந்தனை பெட்டிசெய்தி) படிக்கும் போதும் சரி, குடும்பத் தலைவரான பின்பும் சரி மேலே சொன்ன முறையில் மூளையினை பயிற்றுவித்துவிட்டால் பின் அல் சாயிமர் வியாதியெல்லாம் நம்மை நெருங்க மறந்துவிடும் என்பது மட் டும் உண்மை. ஒவ் வொரு நாளும் நாம் வைத்த பொருளினை தேட மட்டும் எவ்வளவு நேரம் செலவிடு கிறோம் என பட்டிய லிடுங்கள். பின் நினைவாற்றலின் மகத்துவம் தானாகவே புரியும்.

புகையிலையிலுள்ள நிகோடின் அல்சாயிமர் நோயின் தீவிரத்தை குறைக்கப் பயன்படுவதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஆனால், புகைப்பிடிப்பதன் மூலம் 'ஸ்கிஸோஃப்ரெனியா' போன்ற பல்வேறு மனச்சிதைவு நோயினை விரைவிலேயே அடையும் அபாயம் உள்ளது.

நிக்கோடின் உபயோகம் அல்சாயிமர் நோயின் தீவிரத்தைக் குறைப்பது எலியின் மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்தியாவில் முதல் அணுமின் நிலையம் உள்ள இடம் - தாராப்பூர்

மக்களுக்கான கலைப்பயணம்

வ.பாஸ்கரன்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் ஒருங்கிணைக்கும் அறிவியல் விழிப்புணர்வு ஆண்டின் ஒரு நிகழ்ச்சியாக கடற்கரை அறிவியல் கலைப்பயணம் ஒன்றும், கிழக்கு-மேற்கு மலைத் தொடர் கலைப்பயணம் ஒன்றும் ஆக இரண்டு கலைப்பயணக் குழுக்கள், சுமார் 15க்கும் மேற்பட்ட கலைஞர் களுடன் கடந்த 15.07.04-இல், முறையே திருவள்ளூர் மாவட்டத்தில் பழவேற்காட்டிலும், வேலூர் மாவட்டத்தில், ஜோலார்பேட்டை ஒன்றியம், பொன்னேரியிலும் துவங்கி, அறிவியல் கலை நிகழ்ச்சி களையும், வீதி நாடகங்களையும் நடத்தி வருகிறது.

கடற்கரை கலைப்பயணக் குழு வின் துவக்கவிழா, 15.07.04-இல் திருவள்ளூர் மாவட்டத்தில் பழவேற் காட்டில் பொதுமக்கள் முன்னிலை யில், திரு ஜீவரத்தினம், இயக்குநர் மீன்வளத்துறை அவர்களால் துவக்கி வைக்கப்பட்டது. திரு கமலாலயன் மாவட்ட ஒருங்கிணைப்பாளர் - YSA 2004 திருவள்ளூர் மாவட்டம் அவர்கள் வரவேற்புரையும், திரு இரா.இராஜேந்திரன், கலைப்பயண மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர், YSA-2004 உள்ளிட்ட தலைவர்கள் சிறப் புரையாற்றினர். முடிவில் கலைக்குழு வினரின், கலை நிகழ்ச்சிகள் நடத்தப் பட்டது.

கடற்கரை கலைப்பயணக் குழு வினர், திருவள்ளூர் மாவட்டத்தில் துவங்கி, சென்னை, காஞ்சிபுரம், விழுப்புரம், இராமநாதபுரம், தூத்துக் குடி, திருவாரூர், தஞ்சாவூர், புதுக் கோட்டை, இராமநாதபுரம், தூத்துக் குடி, திருநெல்வேலி, கன்னியாகுமரி ஆகிய கடலோர மாவட்டங்களில் தங்களது கலை நிகழ்ச்சிகளை நாளொன்றுக்கு மூன்று இடங்களில், கடலோர மக்களின் பிரச்சினைகளை உள்ளடக்கிய அறிவியல் விழிப் புணர்வு பிரச்சார வீதி நாடகங்களை யும் பாடல்களையும் கொண்ட கலை நிகழ்ச்சிகளை நடத்தி கலந்துக் கொள் கின்றனர். வரும் 14.08.2004 அன்று அவர்கள் தங்களது நிகழ்ச்சிகளை முடித்து கன்னியாகுமரியில் நிறைவு விழாவும் நடத்த உத்தேசித் துள்ளனர்.

இதேபோன்ற கிழக்கு-மேற்கு மலைத்தொடர் கலைக்குழுவின் துவக்கவிழா, திரு எம்.சிலுப்பன் YSA-2004 கலைப்பயண ஒருங் கிணைப்பாளர் அவர்கள் தலைமை யில், திரு.க.கோபாலகிருஷ்ணன், இ.ஆ.ப. மாவட்ட ஆட்சியர் அவர்க ளால் துவக்கி வைக்கப்பட்டது. இந் நிகழ்ச்சியில், முனைவர் ச.கலை நேசன் அவர்கள் வரவேற்புரை நல்கினார். திரு சி.இராமலிங்கம் (மாநில ஒருங்கிணைப்பாளர் YSA-2004) அவர்கள் அறிவியல் விழிப் புணர்வு ஆண்டு 2004-இல் தமிழக செயல்பாடுகள் குறித்து விளக்க வுரையாற்றினார். இந்நிகழ்ச்சியில் சிறப்பு விருந்தினராக முனைவர் J.M.நாயுடு, (உறுப்பினர் செயலர், ஆந்திர மாநில அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பத்துறை கவுன்சில் மற் றும் தெற்கு மத்திய மண்டல ஒருங் கிணைப்பாளர் YSA 2004) அவர்கள் கலந்து கொண்டு சிறப்புரையாற்றி னார். மேலும் பல முக்கிய நபர்கள் வாழ்த்துரை வழங்கினர். விழா முடிவில் கலைப் பயணக்குழுவின ரின் கலை நிகழ்ச்சிகள் நடத்தப் பட்டன.

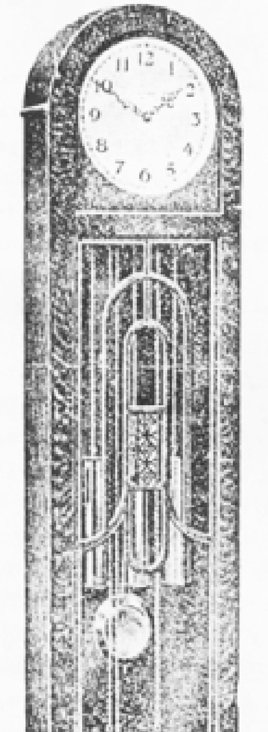
இக்கலைப்பயண குழுவினர் வேலூரில் துவங்கி, திருவண் ணாமலை, விழுப்புரம், கிருஷ்ணகிரி, சேலம், நாமக்கல், ஈரோடு, நீலகிரி மற்றும் கோயம் புத்தூர் ஆகிய மாவட்டங்களில் குறிப்பாக மலைவாழ் பழங் குடியினர் மத்தியில் அவர்களுக் கான அறிவியல் விழிப் புணர்வு கலை நிகழ்ச்சிகளை, நாளொன் றுக்கு மூன்று இடங்களில் (இரண்டு பள்ளிகளிலும், ஒன்று பொதுமக்கள் கூடுமிடங்களி லும்) நடத்திய வண்ணம் வந் துக்கொண்டிருக்கின்றனர். இக் கலைப்பயண நிறைவு விழா வரும் 15.8.04 அன்று கோயம்புத்தூரில் நடக்கவுள்ளது.

நிலக்கரி உற்பத்தியில் முன்னணி வகிக்கும் இந்திய மாநிலம் - பீஹார்

சோ.மோகனா

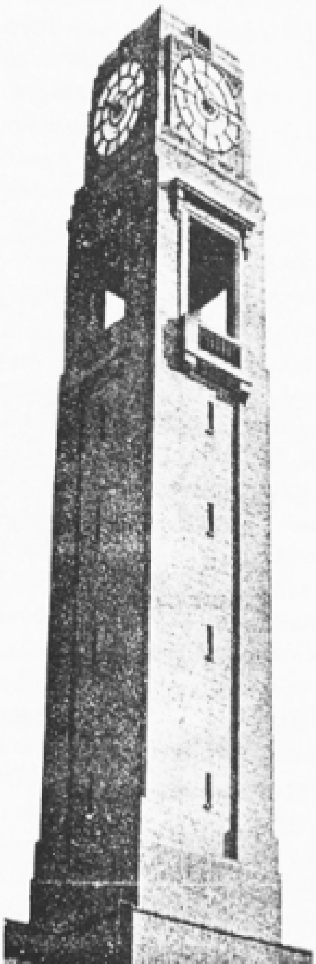
நேரம் நல்ல நேரம்

நேரம் என்றால் என்ன? என்று யாரையாவது கேட்டால் இது தெரியாதா? அதுதான் மணி 12. இதனைக் கடிகாரம் காட்டும். இதுதான் நேரம் என எளிமையாக சொல்ல நினைப்பார்கள். இதுதான் நேரமா? காலத்தின் நிகழ்வுகளால் நேரம் கணிக்கப்படுகிறது. காலம், நேரத்தை எவ்வாறு கணக்கிடுவது என்றால், கடிகாரம் மூலம் என்று சொல்வோம். இப்போது கடிகாரம் மூலம்தான். முதன் முதலில் காலம் எவ்வாறு அளக்கப்பட்டது? கொஞ்சம் சிக்கலானதுதான். ஆதிகால மக்கள் எப்படி நேரத்தை அறிந்தனர்? அது அவர்களுக்கு தேவைப்பட்டதா? வெகு நீண்ட நாட்களாக சூரியன் உதிப்பது, மறைவது, நகர்வது போன்ற தோற்ற மாற்றங்களைக் கொண்டே நேரம் கணக்கிடப்பட்டது. சூரியன் உதிப்பதிலிருந்து மறு உதிப்பு நிகழும் வரை உள்ள நேரம்/காலமே ஒரு நாள் என்று கணக்கிட்டனர். (ஒரு நிகழ்வுக்கும் மற்றொரு நிகழ்வுக்கும் இடைப்பட்ட காலத்தை வைத்தே நேரம் கணக்கிடப்படுகிறது) அக்கால மக்கள், வருடத்தின்(?) எல்லா நாட்களின் நீளமும் சமமாக இல்லை என்பதையும் அப்போது உணர்ந்தனர். சில சமயம் சூரியன் சீக்கிரம் உதித்து, சீக்கிரம் மறைவது போலவும், சில சமயம் நீண்ட பகல், நீண்ட இரவு போன்ற தோற்றத்தையும் அறிந்திருந்த. எனவே ஒரு நாளில் பகல், இரவு நேர வேறுபாடு நிகழ்வதையும் உணர்ந்தனர். (ஒரு நாளில் 16 நிமிட வித்தியாசம் வரை தெரியும்)


நிலைக் கடிகாரம்

சரித்திரத்தின் பின்னால்!

காலக் கண்ணாடியில் நாம் பின்னோக்கிப் பார்த்தால், பூமியின் நகர்வை, சூரியன், விண்மீன்களுடன் தொடர்புபடுத்தியே அளக்கப் பட்டதாய் அறியப்படுகிறது. வானத்து விண்மீன்களின் நகர்வை வைத்தும் காலத்தை/நேரத்தை அறிந்தனர். பண்டை காலத்தில் வாழ்ந்த


கோபுரக் கடிகாரம்

மக்கள் நேரத்தை கணிக்க பல்வேறு முறைகளை முயன்றிருப்பர். சூரிய நகர்வுக்கு அடுத்தபடியாக, வரலாற்றில் பதிவு செய்யப்பட்டிருப்பது நிழல் கடிகாரமே (gnomon). இதுவே மிகப் பழமையான நேரங்காட்டியாகும். கி.மு. 3500 முதல் இதனைப் பயன்படுத்தினர். வரலாற்று முற்பட்ட காலத்தில் ஒரு நீளமான குச்சியை செங்குத்தாக பூமியில் நட்டு, அதன் நிழலைக் கொண்டு நேரம் கணக்கிடப்பட்டது. நிழலின் மிகக் குறைந்த பட்ச (நீள அளவு) அளவு நண்பகலைக் காட்டும். நிழலின் நீளத்தை வைத்து நாளின் நேரம் அறியப் பட்டது. எகிப்தில் 8-ஆம் நூற்றாண்டில் பயன்படுத்திய நிழல் கடிகாரம் இன்றும்கூட இருக்கிறது.

''பிச்சாவரம்'' எந்த மாவட்டத்தில் உள்ளது? - கடலூர்

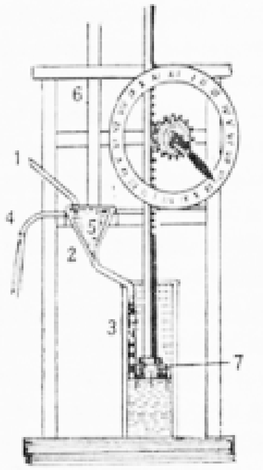
புதிய கண்டுபிடிப்புகள்!

சூரியன் ஒளி இருந்தால் மட்டுமே நிழல் கடிகாரத்தின் மூலம் நேரம் அறிய முடியும். சூரியனைக் காண முடியாத மழைக் காலங்களிலும், மேகமூட்டமான நாட்களிலும் என்ன செய்வது? மூளையைக் கசக்கி, மணற்கடிகாரம் அல்லது மணிக்கடிகாரம் (Hourglass) கண்டுபிடித்தனர். இதில் இரண்டு கண்ணாடிக் குடுவைகள் படத்தில் உள்ளபடி, ஒன்றின் மேல் ஒன்று மூடி கவிழ்க்கப்பட்டிருக்கும். மேலேயுள்ள குடுவையிலிருந்து, அதன் வாயிலுள்ள துளை வழியாக மணல், கீழேயுள்ள குடுவையில் சிறிது சிறிதாக கொட்டிக் கொண்டிருக்கும். துவக்க காலத்தில் ஒரு மணி நேரத்தில், மேல் குடுவையிலிருந்து, கீழ் குடுவைக்கு மணல் கொட்டுவதற்குத் தகுந்தபடி அதில் துளை அமைக்கப்பட்டது. பின்னர் அதனைச் செம்மையாகச் செய்து, ஒரே சட்டத்துக்குள் 4 வகை பெரிதும் சிறிதுமான குடுவைகளை அமைத்து, மிகச் சிறிய குடுவை நொடி காட்டவும், கொஞ்சம் பெரியது நிமிடம் காட்டவும், அதைவிடப் பெரியது மணி காட்டவும், அதற்கும் பெரியது நாள் காட்டவும் அமைக்கப்பட்டது. எவ்வளவு மணல் கீழ்க் குடுவையில் கொட்டப்பட்டுள்ளது என்பதை வைத்து, நாளின் மணி, நிமிடம், நொடியை அறியலாம்.

எரியும் நேரம்

கி.பி. மூன்றாம் நூற்றாண்டில் சால்டியன் என்ற வானவியல் அறிஞர், அரைவட்ட வடிவ சூரியக் கடிகாரத்தை அமைத்தார். சூரியக் கடிகாரமும் நிழல் கடிகாரம் போல பழமையானதே! பழங்காலத்தில் சூரியனைக் காண முடியாத காலங்களில் நேரத்தை அறிவது பெரிய பிரச்சினையாக இருந்தது. அப்போது சீனர்கள் அதற்கான புதிய வழியினைக் கண்டுபிடித்தனர். அதுதான் முடிச்சு உள்ள கயிறுகளை எரித்து நேரம் கண்டுபிடிப்பது. மிக நீண்ட கயிறில், சம நீளத்தில் நிறைய முடிச்சுகளைப் போடச் செய்து, கயிற்றின் முனையில் தீயை வைத்தனர். பின்னர் தீ, ஒரு முடிச்சிலிருந்து இன்னொரு முடிச்சுக்கு செல்லும் காலத்தை ஒரு குறிப்பிட்ட நேரமாகக் கணித்தனர். பின் ஒரு மணி நேரத்துக்கு எத்தனை முடிச்சுகள், எத்தனை நீளம், எத்தனை கனமான கயிறு எரிய வேண்டும் என்று அறிந்தாலும், தீ மூட்டி, கயிறு எரித்து நேரம் அறிவதிலும் சிரமம் இருந்தது. ஜப்பானியர்கள், ஒரு சமமாக கட்டையின் மேல், நகரும் எடையுள்ள பொருட்களை வைத்து, அவை நகரும் தூரத்தை வைத்து நேரமறிந்தனர்.

இந்தியாவில் விமானங்கள் செய்யப்படும் இடம் - கான்பூர்

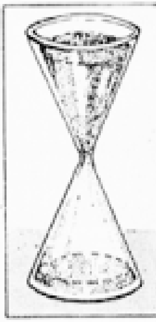


நீர்க் கடிகாரம்

1. மெல்லிய குழாய் 2. கூம்பு வடிவக் கலம் 3. உருளை வடிவப் பாத்திரம் 4. நீர் அகற்றும் குழாய் 5. கூம்பு வடிவ முனை 6. பற்களுடன் இணைந்த தண்டு 7. மிதவை.

இந்தியக் கண்டுபிடிப்பு

சூரியன், உதவியின்றி நேரம் அறிய இந்தியர்கள் நீர்க்கடிகாரம் கண்டுபிடித்தனர். ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து நீரைத் துளித்துளியாக சீராக விழவைத்து, கீழே விழுந்துள்ள நீரின் அளவிலிருந்து நேரம் அறிந்தனர். பின் விளக்கெரிய வைத்து, அதன்மூலம் விளக்கு எரிய எடுத்துக்கொண்ட எண்ணெய் மூலமும், பெரிய மெழுகு வர்த்தியை எரிய வைத்து, மெழுகு வர்த்தி எரிய எடுத்துக் கொண்ட காலம் மூலமும் நேரத்தை அறிந்தனர். நீர்க்கடிகாரம், கிளப்சிட்ரா (Glepsydra) என்று சொல்லப்படுகிறது.



மணற் கடிகாரம்

அலெக்ஸாண்டிரியாவில் கி.மு. 270-களிலேயே நீர்க்கடிகாரம் டிசிபியஸ் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஜப்பானியரின் விளக்கு கடிகாரம் கி.பி. 1650 வரை மாறவே இல்லை. கி.பி. 14-ஆம் நூற்றாண்டு வரை, நேரம் அறியும் கருவியை horologium - 'நேரம் சொல்லி' என்றே அழைத்தனர். பின்னரே கடிகாரம் (Clock) என்று பெயரிடப்பட்டது. (மணி அடித்ததால்) Clock என்றால் bell என்றே பொருள்.

பலவகை நிழற் கடிகாரங்கள்

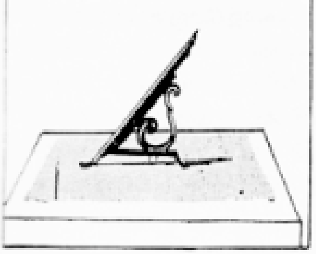
கிடை நிழற்கடிகாரம் என்ற அமைப்பில் கிடையாக ஒரு தகடு உண்டு. இதன் மையத்தில், புவியின் துருவத்துக்கு இணையாக ஒரு ஊசி இருக்கும். தகடு தட்டையாய் உயரமாக உள்ளது நிலைக்குத்து கடிகாரம். இது ஐரோப்பியர்களிடையே இடைக்காலத்தில் காணப்பட்டது. கிறித்தவக் கோயில்களிலும் நிலைக்குத்து கடிகாரம் இருக்கும். இடம் விட்டு இடம் எடுத்துச் செல்ல வசதியாக வளைய நிழற்கடிகாரம் (Ring Clock) உருவாக்கப்பட்டது. இது 16-ஆம் நூற்றாண்டினைச் சேர்ந்தது.

நீர்க்கடிகாரம், இந்தியாவில் மட்டுமின்றி, உலகின் பல நாடுகளிலும் காணப்பட்டது. கூம்பு வடிவ குழாய் மூலம், ஒரு பாத்திரத்தில் நீர் கொட்டும். நீர் மட்டம் உயர, உயர, பாதரச மட்டமும் உயரும். மிதவையுடன் இணைந்துள்ள தண்டு உயரும். தண்டில் பற்களுடன் இணைந்துள்ள இயங்கும் பல்சக்கரம் சுழல்வதால், அதன் முகப்பில் உள்ள பகுதி மணியைக் காட்டும்.

பெண்டுலத்தின் பங்கு

இடைவிடாமலும், ஒழுங்காகவும் வேலை செய்யும் ஓர் எந்திர அமைப்பே கடிகாரத்தில் முக்கிய

மானது. கி.மு.100-ல், அலெக்ஸான்ட்ரியாவில் ஹீரோ காலத்திலேயே கடிகார அமைப்பில் பல்சக்கரம் பயன்படுத்தினார்கள். 1325-ஆம் ஆண்டு, கிளாஸ்ட்டன்பரி மடத்தில் அமைக்கப்பட்ட கடிகாரமும், 1348-இல் டோவர் கோட்டையில் உள்ள கடிகாரமும் இன்னும் இயங்குகின்றன. இவை தென் கென்ஸ்க்ட்டன் அருங்காட்சியகத்தில் உள்ளன. 14-ஆம் நூற்றாண்டின் 227 கிலோ எடையுடைய கடிகாரம் பாரிசில் உள்ளது. 9.8 மீட்டர் நீளமுள்ள கயிற்றில் தொங்கும் பெண்டுலம் உள்ளது. இதில் மணி காட்ட ஒரு கை மட்டுமே உள்ளது. மத்தியகால கடிகாரம் (1338-ஆம் ஆண்டு) சாலிஸ்பெரி (இங்கிலாந்து) சர்ச்சில் இன்னும் உள்ளது. கி.பி 1582-இல் பீசா நகர் கோயிலில் தொங்கவிடப்பட்ட விளக்குகளைப் பார்த்ததனால் கலீலியோவிற்கு கடிகாரத்தில் பெண்டுலம் பயன்படுத்தும் எண்ணம் ஏற்பட்டது. கிரிஸ்டியன் ஹைகன்ஸ் தான் முதன்முதலில் கடிகாரத்தில் பெண்டுலத்தைப் பயன்படுத்தினார். இது கடிகார வரலாற்றில் ஒரு மைல் கல். பெரிய கடிகாரங்களில், புவி ஈர்ப்பு விசையினால் இறங்கும் எடையிருந்து சக்தி மூலம் கடிகாரம் இயங்கும். சிறிய கடிகாரங்களிலும், கைக் கடிகாரங்களிலும், வளையமாக சுருட்டி வைக்கப்பட்ட வில்லின் சுற்றையைப் பிரிப்பதால், சக்தி உண்டாகி, பல் சக்கரத் தொடர் இயக்கப்படும். கடிகார விட்டுத்தடுக்கி (Escapement) என்ற எந்திரப் பகுதியே கடிகார விசையைப் பெண்டுலத்திற்கு கொடுத்து பற்சக்கரங்களை இயங்கி, கடிகார முட்களை நகர வைக்கிறது.



கிடைநிழற் கடிகாரம்

பெண்டுலம் கடிகாரத்தின் துல்லியத் தன்மையை அதிகரிக்கிறது.

அலறும் (அலாரம்) கடிகாரம்

கடிகாரத்தில் மணி அடிக்கும் முறை பின்னர் பயன்படுத்தப்பட்டது. ஆதிகாலத்தில் மணி அடிப்பதைக் கொண்டே காலம் அறிந்தனர். பின் முட்களைக் கொண்டு பக்கத்திலுள்ள எண்களை காட்டச் செய்து காலம் அறிந்து, மணியடிக்கப்பட்டது. மணி அடிக்க தனி சக்கரத் தொடர் உண்டு. மணிப்பொறியியலில் மின் சக்தியைப் பயன்படுத்தி நான்கு முறைகளில் கடிகாரம் இயக்கப்படுகிறது. முதல் வகையில் ½ நிமிடத்துக்கு ஒருமுறை பெண்டுலத்திற்கு சக்தி அளிக்கப்படுகிறது. இரண்டாம் வகை மின்கடிகாரத்தில் மாறுதிசை மின்னோட்டம் மூலம் மோட்டார் இயக்கப்படுகிறது.

மூன்றாம் வகை மின் கடிகாரம் 'படிகக்கல் கடிகாரம்' எனப்படும். குறிப்பிட்ட அளவில் வெட்டப்பட்ட படிகக் கல்லுக்கு இயற்கை அதிர்வு உண்டு. இதன்மூலம் மோட்டார் இயங்கி கடிகாரம் செயல்படும். கடிகாரம், துல்லியமாய் நேரம் காட்டும் தற்போதுள்ள குவார்ட்ஸ் கடிகாரங்கள் இவைதான். இவை ஆண்டுகளில் ஒன்று அல்லது இரண்டு நொடி வித்தியாசம்தான் காட்டும். இவை 1929-லிருந்து புழக்கத்தில் உள்ளன. 1/1000,000,000 நொடியைக்கூட (பில்லியனில் ஒரு பகுதி) துல்லியமாய் காட்டும்.

துல்லியம் துலக்கும் அணு

எல்லா கடிகாரங்களைவிட, நேரத்தை மிக மிகத் துல்லியமாய் அறியும் சாதனம் அணுக்கடிகாரம் மட்டுமே. இரு அணுக்களின் அலைவுகளுக்கிடையே உள்ள அதிர்வின் மூலம் இயங்குகிறது. அம்மோனியா வாயுவின் உயர்ந்த அதிர்வைக் குறைத்து இதன் மோட்டார் இயக்கப்படுகிறது. அமெரிக்க இயற்பியல் விஞ்ஞானியான எஃப். ராம்சே அணுக்கடிகாரத்தைக் கண்டுபிடித்து, அதற்காக நோபல் பரிசு என்னும் கிரீடம் இவர் தலையில் 1989-ல் சூட்டப்பட்டது. முதலில் சீசியம் (Cesium) அணுக்கடிகாரம் உருவானது. இப்போது அம்மோனியா, ஹைடிரஜன் அணுக்கடிகாரங்கள் வந்துவிட்டன. அணுக்கடிகாரம் புவியின் சுற்று வேகத்தை அளக்கப் பயன்படும். ஒரு நாளில் புவியின் சுற்று வேகம் 4 அல்லது 5 மில்லி நொடிகள் குறைகிறது.

அணுவின் பயன்

அணுக்கடிகாரத்தை விட துல்லியமாக நேரம் காட்டும் கருவி நுண் மணிப்பொறி - குரோனோகிராப் (Chronograph). இது மிகச் சரியாய் நேரம் காட்டுவது மட்டுமின்றி நொடிக்குள் உள்ள சிறிய பிரிவுகளையும் துல்லியமாக பதிவு செய்யும். இதில் உள்ள விசைமானி (tachometer) சுற்று வேகத்தை அளக்கும்; Pulsometer- என்னும் துடிப்பு மானி, நாடிமானி துடிப்பை அறியும். நிறுத்தமைவு கடிகாரம் (Stop watch) ஓட்டப் பந்தயங்களில் பயன்படுகிறது. ஒலிம்பிக்கில் மில்லி நொடிகள் துல்லியமாக நேரம் அறிய இதுவே பயன்படுகிறது.

மிகப் பெரியது

இந்தியாவில் 1926-களிலிருந்தே நகரங்களில் மணிக் கூண்டுகளில் கோபுரக் கடிகாரங்கள் (Tower clock) அமைக்கப்பட்டன. உலகிலேயே மிகப் பெரிய கடிகாரம் நியூயார்க் நகரில் உள்ள ''கால்கேட் கடிகாரம்'' இதனை வாரன்டேவி என்ற பொறியியலாளர் 1.12.1924-இல் அமைத்தார். அன்றிலிருந்து இன்று வரை வேலை செய்து கொண்டிருக்கிறது. இதன் முகத்தின் விட்டம் 15.24 மீட்டர், முகப்பரப்பு 176.3 ச.மீட்டர், பெரிய முள்ளின் நீளம் 8.3 மீட்டர், கனம் 1100 கிலோ, சிறிய முள்ளின் நீளம் 6.2 மீட்டர்; எடை 2.032 மெட்ரிக் டன். பெரிய முள் நிமிடத்திற்கு சுமார் 9.5 மீட்டர் நகர்கிறது. பெண்டுலத்தின் நீளம் 2.5 மீட்டர். மின்சாரம் மூலம் இயங்கும் இக்கடிகாரத்தின் முகப்பில் எண்களே கிடையாது. அதற்கும் பதிலாக 2 மீட்டர் உயரம், 0.75 மீட்டர் அகலம் உள்ள கருநிறக் கோடுகளே உண்டு. இதனை இரவில் பார்க்க இதனுள் 345 விளக்குகள் உள்ளன.

நமது நாட்டில் அதிகமான எண்ணிக்கையில் உள்ள பழங்குடி மக்கள் பிலினர் - நாகா

என் பக்கம்

அன்பிற்கினிய துளிர் ஆசிரியர்களுக்கு வணக்கம். ஜூலை-04 துளிர் இதழை படித்தேன். புதிது புதி தாய்க் கோள்கள் என்று ராமானுஜம் எழுதியது மிகச் சிறப்பாக இருந்தது. சுவாச சோதனை மிகவும் நன்று. குண்டு நண்டாரோடு குட்டி பேட்டி என்ற தொடர் நன்றாக இருந்தது. அறிவியல் விளையாட்டு மனதை கவர்ந்தது. அறிவியல் ஆறு சிறப்பு. பூமியின் உச்சியில் உயிரினம் என்ற தலைப்பு சுவாரஸ்யமாக இருந்தது. அடுத்த துளிரை எதிர்பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறோம்.

டி.சந்தோஷ் பாலாஜி, கண்டம்பாக்கம்

பெருந்தகையீர் வணக்கம். காட்டு முளரி (ரோஜா) அட்டைப் படமிட்ட சூலை-2004 இதழ் படித்தேன். பேய், பிசாசு என்று மக்களை முட்டாளாக்கி பிழைப்பு நடத்தி வருபவர்களையும், அறியாமையினால் வழிவழியாய் மக்கள் பின்பற்றி வருவதையும் விளக்கி எடுத்தியம்பிய திரு உதயசங்கர் அவர்களுக்கு நன்றிகள் பல. இதுபோல முடை நாற்றம் வீசும் மூடநம்பிக்கை கருத்துகள், சோதிடப் புரட்டுகள், அறிவியலுக்கும் நடைமுறைக்கும் பொருந்தாத கருத்துகள் ஆகியவற்றை தொடர்ந்து வெளியிட்டு, இன்றைய மாணவர்கள் அறிவுத் தெளிவுடன் மிளிர துளிர் பங்காற்ற வேண்டும். மற்றுமுள்ள அனைத்து கட்டுரைகளும், பெட்டிச் செய்திகளும் பொது அறிவுச் செய்திகளும் பயனுள்ளவகையில் அமைந்திருந்தது.

அகரன் கா.ஆ.வேணுகோபால், எண்ணூர்

துளிர் ஆசிரியருக்கு வணக்கம். பேய் பிசாசு இருக்கா கட்டுரை வாசித்தேன், எனக்குள் அறிவியல் வெளிச்சம் வந்தது. எங்கள் கிராமத்திற்கு துளிர் ஒரு வரப்பிரசாதம். தொடர்ந்து வாசிப்போம் துளிரை.

பி.காயத்ரி, கண்டமானடி

அய்யா வணக்கம். ஜூலை-04 இதழ் படித்தேன். முன் அட்டை காட்டு ரோஜா பின் அட்டை கடல் உயிரினங்கள் அருமை. அரவிந்த் குப்தாவின் கைரேகை ஓவியங்கள் அருமை, பாராட்டுக்கள். வானம் பார்த்த பூமி கட்டுரை அருமை. ஆசிரியர் ராமானுஜரே உங்களுக்கு எனது நன்றி. பேய் பிசாசு இருக்கா, உதயசங்கர் கட்டுரை அருமை. இது மூடநம்பிக்கை உள்ளவர்களுக்கு ஒரு அறிவியல் சவுக்கடி. பக்கத்துக்குப் பக்கம் அரிய செய்திகள். அருமை.

மற்றுமுள்ள அனைத்துச் செய்திகளும் அறிவுக்கு விருந்து.

தமிழ்மகன், க.வெ.ராஜேஷ், எண்ணூர்

அறிவியலுக்கான அறிவு பூர்வமான இதழ் துளிர். பேய், பிசாசு இருக்கா? என்பது பற்றி மிகச் சிறப்பாக விளக்கியுள்ளீர்கள். எத்தனை அறிவியல் வளர்ந்தாலும் பேய், பிசாசு, பில்லி, சூன்யம், வாஸ்து, ஜாதகம், நல்லநேரம் போன்ற மூட முடியாத மூடநம்பிக்கைகள் நாளுக்கு நாள் பெருகுவது வருத்தமளிக்கிறதே! குறுக்கெழுத்துப் புதிர் ஜூலை '04'க்கானது சரியாக அமையாதது மிகவும் வருத்தமடைய செய்துவிட்டது. யுரேகா கேள்விகளுக்கான விளக்கம் பள்ளி குழந்தைகளுக்கு மிகவும் பயனுடையதாக இருக்கின்றது. அத்துடன் சுவாச சோதனையில் மணி ஜாடி மற்றும் பலூன் சோதனை மிகவும் அருமையாகவும் பயனுடையதாக இருந்தது. துளிருக்கு எனது உளப்பூர்வமான வாழ்த்துக்கள்.

கூத்தப்பாடி பழனி, பென்னாகரம்

''அன்பு நெஞ்சத்தீர் வணக்கம். நன்றி. ''வானம் பார்த்த பூமி ''ஆசிரியர் பக்கம்'' ஞானம் பூத்த பூமி என்பேன். ''நீருக்கு உயிரென்று பேர். அது யாருக்கும் உணர்வூட்டும் வேர்'' என்று நீர்பற்றி ஒருபுதுப் பாடலே பாவேந்தர் பாணியில் புனையலாமா என்று தோன்றியது. ஆசிரியரின் அறைகூவலை வாசித்தபோது இந்த ஆண்டு அறிவியல் விழிப்புணர்வு ஆண்டு என்பதனைச் சுட்டிக் காட்டி, தேசிய குழந்தைகள் அறிவியல் மாநாடு ஆற்ற வேண்டிய பணிகளையும் சுட்டிக் காட்டிய கெட்டிக்காரத்தனம் சுட்டிகளுக்கு கெட்டியான இனிப்புக் கட்டிதான் போங்கள் சார்!

நெப்டியூன், யுரேனஸ் இரண்டும் சூரியனிலிருந்து வெளித்தள்ளப்பட்டவை என்பதைச் சுவையாக எடுத்துக் காட்டி துளிர் மனங்களில் ஆர்வம் தளிர் விடச் செய்தீர்கள்.

பேய்கள் பற்றிய அறிவு பூர்வமான கட்டுரையை வாசித்தேன். அறிவியல் வெளிச்சம் படும் பகுதிகளில் பேய்களுக்கு வேலையில்லை என்பதை எடுத்துக்கூறி பேய் பிசாசெல்லாம் பித்தலாட்டம், பித்துக்குளித்தனம் என்பதைப் பறைசாற்றினீர்கள். சபாஷ், இனி மேல் உங்களுக்கும் பிசாசே பிடித்தாலும் பேயை நம்பமாட்டோம் இது உறுதி! மலர்களுக்கு மணமும் அழகும் எப்படி வந்ததென்று எழுதிய கட்டுரை மணந்தது! கடல் வளங்களைக் கலப்பதிலும், கடலோர உயிர்ச் சூழலைக் காப்பதிலும் துளிருக்கு இருக்கும் அக்கறை மேலும் மேலும் வளர வேண்டும்.

துளிரில் பல்வேறு போட்டிகள் அறிவிக்கப்பட்டிருந்தன. அவை யாவும் சிறுவர், மாணவர் சிந்தனையைத் தூண்டுவனவாக இருந்ததை நினைக்கும்போது நெஞ்சுக்கு நிறைவாக இருந்தது!

பூபாளம்.ப.முருகேசபாண்டியன், கரப்பாடி

பெருமதிப்பிற்குரிய துளிர் ஆசிரியர் அவர்களுக்கு வணக்கம்.

ஜூலை மாத இதழ் கிடைக்கப் பெற்றேன். மிகவும் மகிழ்ச்சியடைந்தேன். திரு.அ.ரவீந்திரனின் கடல் வளங்களைக் காப்போம்! கடலோர உயிர்ச் சூழலைக் காப்போம் பற்றிய கட்டுரை மூலம் பல அரிய தகவல்களை அறிந்து கொள்ள முடிந்தது.

யுரேகா கேள்வி-பதில் பகுதியில் வாசகர்களின் கேள்விகளுக்கு திரு எஸ்.ஜனார்த்தனன் அவர்களின் பதில்கள் தெளிவாகவும், விரிவாகவும் அமைந்திருந்தது.

குறுக்கெழுத்துப் புதிர், வழி கண்டுபிடியுங்கள் பகுதி, கைரேகை ஓவியங்கள் சிந்திக்க வைக்கின்றது. இன்றைய மாணவர்களுக்கு அறிவுக் களஞ்சியமாக துளிர் அமைந்துள்ளது.

தி.சே.அறிவழகன்,
திருப்புவனம்

அன்பு துளிருக்கு வணக்கம்! ஜூலை 2004 துளிர் படித்தேன். மிக மிக அருமை. இந்த மாத அறிவியல் சிந்தனையாக நீர் பற்றிய ஆய்வுகளை துளிர்களே செய்யச் சொல்லி இருப்பது மிகுந்த பயன் அளிக்கும். மேலும் NCSC-க்கு 'நீர்' தலைப்பு கொடுத்துள்ளது பொருத்தமானது. துளிர் மேன்மேலும் வளர வேண்டும்.

ந.ஆறுமுகம், இராசாநகரம்

அன்புள்ள துளிர் மாமாவுக்கு வணக்கம். துளிரில் வரும் கை ரேகை ஓவியங்களை எங்கள் ஆசிரியர் காண்பித்தார். நாங்கள் வரைந்து மகிழ்ந்தோம். தொடர்ந்து கைரேகை ஓவியங்களை வெளியிட வேண்டும். நன்றி.

வ.மகேஸ்வரி, செ.சுமித்திரா,
ம.சுதா, சி.ரோஜா, ப.சங்கரி,
இந்துமதி, தி.கீர்த்தனா,
பா.விண்ணரசி, க.மணிமேகலை,
மு.இளவரசன், சி.லலிதா,
ரா.கிரிஜா, அ.பன்னீர் செல்வம்,
கு.முருகன்,
ஊ.ஒ.ந.பள்ளி, கார்குடல்,
விருதாச்சலம்

துளிர் ஆசிரியர் குழுவிற்கு எங்களது வணக்கம். 'பறவைகள் பல விதம்' ஒவ்வொன்றும் ஒரு விதம்' என்பதற்கேற்ப ஒவ்வொரு மாதமும் துளிரில் வரும் சிறகை விரிப்போம்! வானை அளப்போம் என்ற பறவைகளின் பகுதியில் ஒவ்வொரு பறவைகளைப் பற்றியும் நன்றாக விளக்கியுள்ளீர்கள். மிக்க மகிழ்ச்சியாக உள்ளது. துளிரே நீ மென்மேலும் வளர எங்கள் குழுவின் நல் வாழ்த்துக்கள்.

எம்.பழனியப்பன், அறந்தாங்கி

> சென்றமாத என்பக்கப் பகுதியில் 'அன்பு நெஞ்சத்தீர், வணக்கம் நன்றி' எனத் தொடங்கும் கடிதத்தை எழுதியவர் திரு பூபாளம் ப.முருகேசபாண்டியன், கரப்பாடி. ஆனால் பெ.கோபிசிவராமன் என்று தவறுதலாக அச்சேறிவிட்டது. தவறுக்கு வருந்துகிறோம்.

ஆசிரியர் அவர்களுக்கு, வணக்கம். ஜூன் மாதம் வெளியான துளிரைப் படித்தேன். அதில் மாத மாதம் வரும் யுரேகா கேள்வி பதில்கள் பயன் அளிக்கக் கூடியதாக உள்ளது. இப்போதெல்லாம் துளிரின் ஓரங்களில் ஒரு அறிவியல் கேள்வி வருகிறது. அது மற்ற இதழ்களில் நடக்கும் போட்டிக்கு உதவுகிறது. துளிரில் 32 பக்கங்கள் இருந்தாலும் அதில் மிகவும் நுணுக்கமான கேள்வி பதில்கள், கட்டுரைகள் மிகவும் பயனுள்ள அறிவியல் சம்பந்தமான போட்[illegible]ள் குறுக்கெழுத்து உள்பட அ[illegible]தையும் உள் அடக்குகிறது [illegible]ளிர்.

[illegible]ப.கோபிசிவராமன்,
கீழ்க்கொடுங்காலூர்

ஜூலை 2004 குறுக்கெழுத்துப் புதிரில் வெற்றி பெற்றவர்கள்

அ.விஜயகுமார், கே.தீபிகா, நாமக்கல்; **திருவாரூரிலிருந்து**, அ.ஐக்கிய பேகம், ந. அர்ச்சனா; த.பாரதிராஜா, எம்.வில்வபதி, உத்திரமேரூர்; **கண்டமாணடியிலிருந்து**, ஆ.பூவரசி, ஆர்.முரளி, ஆர்.வேல்முருகன், எஸ்.வரதராஜன், பி.சதீஷ்குமார், ஆர்.ராஜா, எஸ்.ராம்குமார், ஆர்.வேலு, ஆர்.சந்தோஷ், எல்.சுரேஷ், என்.சத்தியகுமார், எம்.பிரகாஷ், கே.துரை; ஸ்ரீகாளிகாபுரம் ஊ.ஒ.தொடக்கப்பள்ளியிலிருந்து மாணவ, மாணவிகள்: ச. அறிவழகி, ஆத்தூர்; ஜி.கோ.சரோஜினி, ஜி.கே.ஜோதிபாசு, செங்கம்; டி.அருள்குமார், தேசியக்குறிச்சி; என்.தினேஷ், குப்பையநல்லூர்; பி.ராம்பிரசாத், எம்.ராஜீவ், எஸ்.அன்பரசன், அமராவதி புதூர்; அபிராமி, திண்டுக்கல்; **திருமியச்சூரிலிருந்து** ரா.திவ்யா, ப.கார்த்திகா, பா.விக்னேஷ், மு.கௌதம், ஞா.கணேஷ், மே.பிரபாகரன், தி.சந்தோஷ் பாபு, கு.அரவிந், ச.மதன்லால், ம.மதியழகன்; பா.க.லக்ஷ்மிதா, செ.பிரஷிபா, த.முருகேஷ், சி.பத்ம பிரசாத், நெய்வேலி; த.சுரேந்தர், புதுச்சேரி; ஆர்.கார்த்திக், குன்னத்தூர்; **திருப்புவனத்திலிருந்து**, அ.அபிராமி, அ.அனுசுயா, சி.மலர்விழி, சே.அறிவழகன்; கே.பி.கிருபாகரன், எல்.ராமமூர்த்தி, ஜி.சதீஷ்குமார், உத்திரமேரூர்; **மணக்கால் அய்யம்பேட்டையிலிருந்து**, பா.ரம்யா, க.கார்த்திகா, க.பாண்டீஸ்வரி, க.சத்தியா, க.முரளி கிருஷ்ணன், த.விக்னேஸ்வரன், ரா.வினோத்ராஜன், சோ.காளிமுத்து, ரா.கீதா, தி.நந்தினி தேவி, ம.திவ்யா, ஞா.புனிதவதி, தி.சசிகலா, பா.அனிதா, தி.பிரியங்கா, ஜி.சதாகர், எம்.ஜீவா, எம்.கோபிநாத், ஆர்.ராஜசேகர், எஸ்.குணசீலன், எஸ்.சபரிநாதன்; கு.ரமேஷ், விஷ்ணுபுரம்; மா.கோகிலா, எ.ஆக்னஸ், எ.ராணி, எஸ்.ஜான்சுந்தர், எஸ்.எலிசா மோசஸ், ஜெ.நெல்சன், ச.பிரவின்குமார், தேவகோட்டை; த.போகா டெய்சி, தேனி; எஸ்.விஜய், மருதாலம்; எ.அன்பரசி, அமராவதிபுதூர்; அகரன் கா.ஆ.வேணுகோபால், எண்ணூர்; இந்து நடுநிலைப்பள்ளியிலிருந்து 8-ஆம் வகுப்பு மாணவர்கள், தூத்துக்குடி; பொன் வைரவி நெல்லையன் பேட்டை; தே.பாலாமணி, மதியநல்லூர்; எஸ்.ஹரீஷ் பிரசாத், திருச்சி; **விழுப்புரத்திலிருந்து**, எம்.தேவா, எம்.பிரகாஷ், பி.சதீஷ், ரா.முரளி, எஸ்.வரதா, எஸ்.ராம்குமார், எஸ்.வி.பாபு, ஆர்.மணிகண்டன், எஸ்.வி.பாஸ்கரன், எம்.மணிகண்டன், வா.பாபு; **திருவாரூரிலிருந்து**, க.சுஜிதா, சீ.ஆனந்தி, கோ.சதீஷ், க.விஜிதா; எம்.பழனியப்பன், அறந்தாங்கி; பா.சந்தானம், சிவகாசி; வை.வசந்த், தேவியாக்குறிச்சி; எஸ்.மரகதம், புதூர்.

தண்ணீர் சிக்கனமும் சேமிப்பும்

அ.ரவீந்திரன்

தேசியக் குழந்தைகள் அறிவியல் மாநாடு ஒவ்வொரு ஆண்டும் நடைபெற்று வருவது துளிர் வாசகர்களாகிய உங்கள் அனைருக்கும் தெரிந்திருக்கும். ஜூலை மாதத்தில் வழிகாட்டி ஆசிரியர்களுக்கு பயிற்சி முகாம்கள் நடைபெற்றுள்ளன. இந்த ஆய்வில் பங்கு பெறும் மாணவ மாணவியர் தங்கள் பெயரை பதிவு செய்து அதனை தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கத்தின் மாவட்ட செயலாளர்களுக்கு ஏற்கனவே அனுப்பியிருப்பார்கள்.

இந்த ஆண்டு ஆய்வுக்காக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட தலைப்பு ''வருங்கால வளமான வாழ்வுக்கு நீராதாரங்களை பாதுகாப்போம்'' என்பதாகும். தற்போது தமிழ்நாட்டில் நிலவும் தண்ணீர் பிரச்சினையை மனதில் கொண்டு மாணவர்களாகிய நீங்கள் அறிவியல் ஆய்வு மூலம் பல ஆலோசனைகளை தரமுடியும் என்று நம்பிக்கையுடன் நீங்கள் இந்த ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

இனி, தண்ணீர் சிக்கனமாக பயன்படுத்துவது பற்றிய சில கருத்துக்களை பார்ப்போம்.

அன்றாடம் நாம் தண்ணீரை பல வேலைகளுக்கும் பயன்படுத்துகிறோம். விவசாயம், தொழிற்சாலைகள், ஓட்டல்கள் இங்கெல்லாம் பெருமளவு தண்ணீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வீட்டு உபயோகத்துக்கு பயன்படுத்தப்படும் தண்ணீர் மொத்த உபயோகத்தில் இருபது சதவிகிதம் மட்டுமே. ஆனால் நாம் குடியிருக்கும் நகரங்களிலும் கிராமங்களிலும் தண்ணீர் தட்டுப்பாடு வரும்பொழுது பெருமளவு சிரமப்படுகிறோம். வீட்டு உபயோகத்துக்கு தேவைப்படும் தண்ணீர் அளவானது நாட்டுக்கு நாடு மாறுபடுகிறது. இந்திய நாட்டைப் பொறுத்தவரை நாள் ஒன்றுக்கு, ஒரு நபருக்கு 160 லிட்டர் தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது. ஐரோப்பா மற்றும் மேலை நாடுகளில் நாள் ஒன்றுக்கு 360 லிட்டர் தண்ணீர் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

நமது தேவைகளுக்கு 160 லிட்டர் தண்ணீர் வேண்டும் என்றாலும்கூட கிடைப்பது என்னவோ நாள் ஒன்றுக்கு நபர் ஒன்றுக்கு 44 லிட்டர்தான்.

இதில்

குடிநீர்	- 4 லிட்டர்
சமையலுக்கு	- 7 லிட்டர்
பாத்திரம் துலக்க	- 4 லிட்டர்
குளிக்க	- 20 லிட்டர்
கழிவறைக்கு	- 10 லிட்டர்

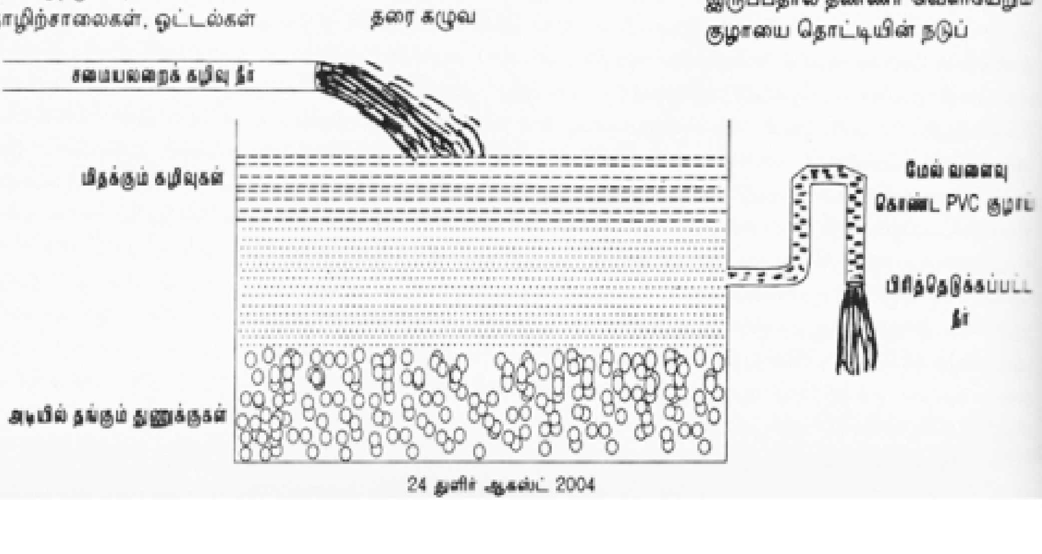
இது தவிர நமது தேவைகள்
துணி துவைக்க
தரை கழுவ
மரம் செடிகளுக்கு தண்ணீர் பாய்ச்ச

இதற்கெல்லாம் தண்ணீர் தேவைகளை நாம் சிரமப்பட்டு சமாளிக்க வேண்டியுள்ளது. மழை காலம் வந்தால் தண்ணீர் பிரச்சினை ஓரளவுக்குத் தீரலாம். இருந்தாலும் நாம் சிக்கனமான பல முறைகளை பயன்படுத்துவது எப்போதுமே நன்மை தரக்கூடியது.

சமையலறை கழிவு நீரை பயன்படுத்தும் பொழுது அத்துடன் காய்கறி இலைகள், தோல், மீதமான சாதத்துணுக்குகள், கடுகு போன்றவை கூடவே இருக்கும். இவற்றை அப்புறப்படுத்தியபின் செடிகளுக்கும் மரத்துக்கும் பாய்ச்சுவது நல்லது. அவ்வாறு அப்புறப்படுத்துவதற்கு ஒரு பிரித்தெடுக்கும் தொட்டியை நீங்கள் வடிவமைக்கலாம். தொட்டியானது 1½ அடி நீள அகலம் கொண்டதாக அமைக்கலாம். 2 அடி உயரம் கொண்டதாக அமைக்கலாம். செங்கல், சிமெண்ட் கொண்டு இந்தத் தொட்டியை உங்கள் வீடுகள், பள்ளிகளில் அமைக்கலாம்.

செயல்படும் விதம்:

மிதக்கும் பொருட்கள் மேல்பகுதியிலும் அடியில் தங்கும் பொருட்கள் கீழ்ப் பகுதியிலும் இருப்பதால் தண்ணீர் வெளியேறும் குழாயை தொட்டியின் நடுப்



சுரப்பதும் எந்தக் கருவியால் கணக்கிடப்படுகிறது? - ஹைக்ரோமீட்டர்

பகுதியில் அமைக்க வேண்டும். அவ்வாறு அமைத்தால் கழிவுகள் அற்ற தெளிவான தண்ணீர் கிடைக்கும். அதை செடிகளுக்கு பாய்ச்சலாம். அவ்வாறு அமைக்கும் குழாயானது ஒரு மேல்வளைவு கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். மேல் வளைவு தொட்டியில் மேல் விளிம்பின் அளவுக்கு இரண்டு அங்குலம் குறைவாக அமைக்கப்படவேண்டும். இதனால் தொட்டியில் எப்பொழுதும் தண்ணீர் இருந்து கொண்டே இருக்கும். மிதக்கும் பொருட்கள் கீழே இறங்கி குழாய் வழியாக வெளியேறாது.

பராமரிப்பு: இந்தத் தொட்டியில் உள்ள திட கழிவுகளை அவ்வப்போது எடுத்து குப்பையுடன் சேர்த்துவிடலாம்.

பாத்திரம் துலக்க மூன்று வட்டப் பாத்திரங்கள்:

செய்முறை

துலக்கிய பாத்திரங்களை ஒவ்வொன்றாக முதல் பாத்திரத்தில் முக்கியெடுக்க வேண்டும். பாத்திரம் துலக்கும் பொடி பெருமளவுக்கு இதில் நீங்கிவிடும். இரண்டாவது பாத்திரத்தில் முக்கியெடுக்கும்பொழுது பாத்திரம் இன்னும் சுத்தமடையும்.

மூன்றாவது தொட்டியில் உள்ள தண்ணீரில் பாத்திரத்தை முக்கியெடுக்கலாம். தண்ணீரை இரண்டாவது பாத்திரத்தில் விழுமாறு ஊற்றி கழுவினாலே பாத்திரம் சுத்தமாகிவிடும்.

முதல் பாத்திரத்தில் உள்ள தண்ணீர் அழுக்கடைந்துவிட்டால் அதை கழிவறையில் தண்ணீர் ஊற்ற பயன்படுத்தலாம். (கை கால் கழுவ பயன்படுத்த வேண்டாம்)

இரண்டாவது பாத்திரத்தில் உள்ள தண்ணீர் முதல் பாத்திரத்துக்கு மாற்ற வேண்டும். இந்த செயல்முறை மூலம் குறைந்த அளவு தண்ணீரிலேயே நிறைய பாத்திரங்களைக் கழுவ முடியும்.

நீங்களும் முயற்சி செய்து பாருங்கள். உங்கள் அனுபவத்தை துளிருக்கு எழுதி அனுப்புங்கள்.

ஒரு ரூபாய் டீச்சர்

அன்பான தம்பி தங்கைகளே, படத்தில் காணும் மூதாட்டியின் வயது 105. நம்ப முடிகிறதா? முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால் முது பெரும் சுதந்திரப் போராட்ட தியாகி இவர். பெயர் சரஸ்வதி அம்மாள். ஹைதராபாத்தைச் சேர்ந்தவர். இவருக்கு பன்னிரண்டு வயதிலேயே திருமணமாகி விட்டது. இவரது கணவரும் காந்தியடிகளின் மீது தீவிர பற்றுகொண்டு இந்திய விடுதலைக்காக மிகவும் பாடுபட்டவர். இந்திரா காந்தி படித்த பள்ளியில்தான் சரஸ்வதியம்மாவும் படித்திருக்கிறார். இந்திரா-சரோஜினி நாயுடு ஆகியோரை மற்றும் பல முன்னணி விடுதலைப்போராட்டத் தலைவர்களோடான அறிமுகத்தை இப்போதும் சரஸ்வதி அம்மா அவர்கள் மிகத்துல்லியமாக நினைவுகூர்கிறார். திருமணத்தின் பிறகு கணவருடன் சேர்ந்து பல்வேறு போராட்டங்களில் பங்கு கொண்டவர். காந்தி இறந்தபோது நடந்த பெருங் கலவரத்தில் இவரது கணவரும் மகன்களும் கொல்லப்பட்டுவிட்டனர். ஆதரவு காட்ட யாருமற்ற நிலையில் கால்நடையாகவே தமிழகத்தைச் தஞ்சமடைந் திருக்கிறார். நான் வெகு சுருக்கமாகச் சொல்லுகிறேன். ஆனால் இது பெரும் துயர வரலாறு. வரும் வழியில் பல இடங்களில் சிறு சிறு பணிகள் செய்து உயிரைத் தக்கவைத்துக்கொண்டு இறுதியில் பட்டுக்கோட்டையை வந்தடைந்தார். பட்டுக்கோட்டை மண்டகப்படியை ஒட்டியுள்ள சிறு சந்தில் ஒரு பாழடைந்த சிறு குடிசைதான் இவரது வாழிடம். பிறகு நீண்ட நெடுங்காலம் ஒரு பிள்ளையிடத்தில் ஒரு ரூபாய் மட்டும் வாங்கிக்கொண்டு ஹிந்தியும்-ஆங்கிலமும் சொல்லிக் கொடுத்து வந்தார். இதனால் ஒரு ரூபாய் டீச்சர் என்று குழந்தைகளாலும் மற்றவர்களாலும் அன்புடன் அழைக்கப்பட்டவர் சுமார் 20, 25 மாணவர்கள் கொடுக்கும் ஒரு ரூபாய்தான் இவரது ஜீவனவழியாக இருந்து வந்தது. இவரது குடிசையில் எப்போதும் சிறு தேசியக்கொடி தொங்கியபடியிருக்கிறது. இப்போது சரஸ்வதியம்மாவுக்கு உடல்நிலை சரியில்லை. நடமாடுவதே மிகவும் சிரமமாக இருக்கிறது. ஆனால் அரசு உதவித்தொகையாக கொடுக்கும் 150 ரூபாயில் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்க பிஸ்கட்டுகளும் சாக்கலேட்டுகளும் வாங்கி வைப்பதை விடாப்பிடியாக செய்துவருகிறார். இப்போது மிகுந்த வறுமை நிலையில் வாழ்ந்து வருகிறார். ஒரு பாழடைந்த சிறு குடிசையில் பூச்சிகள், நாற்றத்தின் நடுவே கொடூரமான தனிமையில் கடைசி நாட்களை கழித்து வருகிறார். பெற்ற சுதந்திரத்தை தள்ளாத வயதிலும் நினைத்துப் பூரித்து பெருமையுடன் பேசுகிறவர். மிக உண்மையான விடுதலைப் போராட்ட வீராங்கனை, எவரிடத்தும் எந்த உதவியும் கோராத தன்மையுள்ளவர். மிகமிக நல்ல மூதாட்டி. குழந்தைகள் மீது மிகுந்த பற்று உள்ளவர். இன்றும் பத்திரிக்கைகள் படிப்பதை வழக்கமாகக் கொண்டுள்ளார். இன்றைய அரசியல் நிகழ்வுகளை எண்ணி மனம் நொந்து கருத்துக்களைக் கூறுகிறார்கள். அவரது வாழ்நாட்கள் எண்ணப்படுகின்றன. அவர் சீக்கிரத்தில் இறந்து போகலாம். இப்படி ஒருவர் நம்மிடையே வாழ்ந்தார் என்பதே எவருக்கும் தெரியாமல் போகலாம். ஆயினும் தம்பி தங்கைகளே, 57வது சுதந்திர தினத்தை நாடு கொண்டாடவிருக்கின்ற இந்த சமயத்தில் யாருமறியாத இந்த பாரதப் புதல்விக்கு உங்களது வீர வணக்கத்தை மானசீகமாகச் செலுத்துவீர்களாக!

பூமா வாசுகி

ஆசியாவின் மிகப் பெரிய ரோஜாத் தோட்டம் உள்ள ஊர் - சண்டிகார்

அறிவியல் ஆறு

சு. சீனிவாசன்

(தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் சென்ற ஆண்டு ஆறாம் வகுப்பிற்குப் புதிய பாடநூல்களைத் தமிழிலும் ஆங்கிலத்திலும் வெளியிட்டுள்ளது. அதிலுள்ள பாடப் பகுதிகளை ஒவ்வொன்றாய்த் திறனாய்வு செய்து வருகின்றோம்)

பாடநூலின் பன்னிரண்டாம் பாடத் தலைப்பு ''பயன்பாட்டு உயிரியல்'' என்பதாகும். இப்பாடத்தில் வாழ்விற்கு உதவும் தாவரங்கள் பற்றியும் விலங்குகள் பற்றியும் சொல்லப்பட்டுள்ளது. அலங்காரத் தாவரங்கள், மருத்துவத் தாவரங்கள், உணவுத் தாவரங்கள், நார் தரும் தாவரங்கள், எண்ணெய் தரும் தாவரங்கள், மாடு வளர்ப்பு, கோழி வளர்ப்பு,செல்லப் பிராணி வளர்ப்பு, மீன் வளர்ப்பு பற்றி விரிவாக கூறப்பட்டுள்ளன. பாடப் பகுதியில் இடம்பெறும் உட்தலைப்புகள் வருமாறு: ரப்பர், மகரந்தச் சேர்க்கை, தும்பைச் செடி, விதை பரவுதல், இஞ்சி, வேலம், பூண்டு, எருக்கு, நித்திய கல்யாணி, கிழங்குகள், கீரைகள், பாசிகள், பூஞ்சைகள், முயல், காதல் பறவைகள், விலங்குப் பாதுகாப்பு ஆகியன.

கருத்துக்களை மனதில் நிலைநிறுத்த பாடப்பகுதியில் ஆங்காங்கே படங்களும், அட்டவணைகளும், செயல் களும், விளக்கங்களும் தரப்பட்டுள்ளன. இந்தப் பாடப் பகுதி எளிதில் விளங்குவதாகவும் நன்றாகவும் எழுதப் பட்டுள்ளது. பாடப்பகுதியைச் செழுமையூட்டவும், எளிமையாக்கவும், பிழைகள் இல்லாமல் தரவும் எளிய தமிழ்ச் சொற்களைக் கையாளவும் ஆலோசனைகள் சில இங்கு முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

பாடப்பகுதியில் தகவல்களே அடுக்கிச் சொல்லப் பட்டுள்ளதால் கருத்துப்பிழைகள் ஏற்படவில்லை. ஆங்கில பாடநூலிலுள்ள சொற்கள் சில தமிழில் நேர்த்தியாக மொழியாக்கம் செய்யப்படவில்லை. அவற்றுள் சில கீழே அட்டவணையில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

இடம்பெற்றது	ஏற்புடையது
அழகுத் தாவரங்கள் உட்தலைப்பு 12.1.2	அலங்காரத் தாவரங்கள்
இனிப்புத்திரவம் உட்தலைப்பு 12.1.3	தேன்
பகட்டான நிறம் (பக். 174)	கவர்ந்திழுக்கும் நிறம்
✤டயர் பக். 174	உறை காப்பு
டிரம்பெட் ப.184	எக்காளம்
தாது உப்புகள் உட்தலைப்பு 12.3.3	கனிம உப்புகள்
அன்பிற்காகவும் (செல்லப்பிராணி) பக்.183	குலாவுவதற்கும்
அக்கரையோடு பக். 177	அக்கறையோடு

✤ டியூப் என்பதை 'காற்று உறை' என அழைக்கலாம். இந்தச் சொல் பாடப்பகுதியில் காற்று உறையும், உறை காப்பும் தேவை எனக் கூற வேண்டியிருக்கும்! 'உறை' என்பதற்கு தங்குதல், பை ஆகிய பொருள்கள் உண்டு. 'காப்பு' என்பதற்கு சூழ்ந்து இருத்தல் மேற்போர்வை ஆகிய பொருள்கள் உண்டு. பழங்களுக்குத் தோல் பகுதி காப்பாக அமைகிறது.

✤ ஸ்டார்ச் என்பதற்கு 'தரசம்' என்ற புதிய சொல் புனையப்பட்டுள்ளது! இது 'புரதம்' என்ற சொல் போல ஒலிநயம் கொண்டு விளங்கினாலும் 'பாதரசம்' என்ற சொல்லோடு எதோ ஒரு வகையில் தொடர்பு கொண்டுள் ளதோ என வினவத் தோன்றுகிறது.

✤ பக்கம் 185-இல் வலப்புறம் மூன்றாம் பத்தியில் ஹைடிரில்லா போன்ற நீர் தாவரங்களை தொட்டியின் உள்ளே (இட) வேண்டும். இங்கு 'இட' என்பது விடுபட்டுள்ளது.

பாடப்பகுதி 13:உடல் நலமும் சுகாதாரமும்

பாடநூலின் கடைசி பாடமாக, இந்தப் பகுதி அமைந்துள்ளது. இப்பாடத்தில் உடல்நலப் பண்புகள், உடல்நல மதிப்புகள், உணவூட்டம், தனி மனித சுகாதாரம், சுற்றுச்சூழல் ஆகியன தரப்பட்டுள்ளன. பாடப்பகுதியில் இடம்பெற்றுள்ள உட்தலைப்புகள் வருமாறு: ஆரோக்கியத்திற்கான காரணிகள், சரிவிகித உணவு, சுற்றுப்புறக் காரணிகள், நிலம் மாசு அடைதல், நீர் தூய்மைக்கேடு, மாசுக் கட்டுப்பாடு ஆகியன.

இந்தப் பாடப்பகுதியில் சொல்லப்பட்டுள்ள கருத்துக்கள் மாணவர் தாமே வாசித்து புரிந்துகொள்ளும்படி இருக்கின்றன.

சில ஆலோசனைகள்

1. அட்டவணை 13.1-இல் உள்ள தகவல்களை (நிறை, உயரம்) வரைபடமாகவும் காட்டியிருக்கலாம்.

2. படங்கள் 13.1, 13.2 ஆகியவற்றைச் சேர்த்துப் போட்டிருக்கலாம். ஆரோக் கியமான குழந்தை, ஆரோக் கியமற்ற குழந்தை என்ப வற்றை முறையே ஊட்டமிக்க குழந்தை, நோஞ்சான் குழந்தை எனக் கொடுத்திருக் கலாம்.

3. படங்கள் 13.3, 13.4 ஆகியவற்றை இணைத்தே கொடுத்திருக்கலாம். அவை அனைத்தும் உடல்நலம்

இந்தியாவின் மிகப்பெரிய சிலை எது? - கோமதீஸ்வரர்

பேணுவதற்கான வழிமுறைகள்தாம்.

4. அட்டவணை 13.4-இல் உள்ள தகவல்கள் கேள்விகளை எழுப்பத் தூண்டுகின்றன. உணவுப் பொருட்கள் ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள பகுதிப் பொருள் களின் கூட்டுத்தொகை 100 கிராம் என வருதல் வேண்டும். விடுபட்டுள்ள நிறை எந்த பகுதிப் பொரு ளைச் சார்ந்தது என அறிய ஆவல் எழுகிறது. (பழங்கள், காய்கறிகள், பால் ஆகியவற்றுள் நீர் மிகுந்துள்ளது என நாம் அறிவோம்)

மாற்று வாக்கிய அமைப்புகள்

1. நல்ல சத்தான உணவுகளை நேரத்தோடு உண்ண வேண்டும். இங்கு 'நேரம்' என்பது பால் போன்று ஏதோ சேர்த்து சாப்பிடும் பொருள்போல ஒலிக்கின்றது. நேரத்தோடு என்பதற்கு மாற்றாக 'வேளை தவறாமல்' எனத் தந்திருக்கலாம். (பக்.188)

2. உழைப்பிற்குப் பிறகு களைப்படையும்போது ஒய்வும் பொழுதுபோக்கும் தேவைப்படுகிறது.

மாற்று: உழைப்பிற்குப் பிறகு ஓய்வும் களைப் படையும்போது பொழுதுபோக்கும் தேவைப்படுகிறது. (பக்.188, மூன்றாம் பத்தி, இடப்புறம்)

3. தூங்கும்போது உடல் முழு ஓய்வில் இருப்பதால் தூக்கத்திற்குப் பிறகு முழு சுறுசுறுப்புடன் இயங்க முடிகிறது.

மாற்று: தூங்கும்போது உடலுக்கு முழு ஓய்வு கிடைப்பதால் விழித்திருக்கும் நிலையில் சுறுசுறுப்புடன் இயங்க முடிகிறது.

4. படம் 13.3-இன் தலைப்பு: நல்ல ஆரோக்கியத் திற்கான சில வழிமுறைகள்.

ஆரோக்கியத்தில் நல்லது, கெட்டது இல்லை. எனவே

படத் தலைப்பை 'உடல்நலம் பேணுவதற்கான வழி முறைகள்' எனத் தந்திருக்கலாம். (பக்.188)

5. உணவானது உடல் நலத்தோடு வளரவும், நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளுக்கு எதிராக போராடவும் உடலிற்குத் தேவையான சக்தி அளிக்கவும் தேவைப்படுகிறது. (பக்.189, வலப்புறம், உட் தலைப்பு 13.3)

மாற்று: உடல் வளர்ச்சிக்கும், நோய் எதிர்ப்பு தன்மை உருவாவதற்கும், இயங்குவதற்குத் தேவையான ஆற்றல் பெறவும் உணவு தேவைப்படுகிறது.

6. உணவுப் பொருள்களில் அடங்கியுள்ளவை (பக்.189, உட்தலைப்பு 13.3.1) என்ற உட்தலைப்பின் கீழ் இட்லி, தோசை, சப்பாத்தி ஆகிய சமைத்த உணவுப் பண் டங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றை நீக்கி இருக்கலாம்.

7. படம் 13.10-இல் ஒலி மாசடைவதாக தரப்பட்டுள்ளது. இரைச்சலால் 'காற்று' மாசடைவதாக இருத்தல் வேண்டும். (பக்.193)

மாற்றுச் சொற்கள்

ஆரோக்கியம்	- நலம்
சுகாதாரம்	- தூய்மை நெறி
ஒளிமிகு கண்கள்	- ஒளிர்விடும் கண்கள்
எடை	- நிறை
தயாராக	- ஆயத்தமாக
தினமும்	- அன்றாட, நாள்தோறும்
ஏதுவாக	- காரணமாக
நுண்கிரிமிகள்	- நுண் கிருமிகள்
சுத்தமான ஆடை	- தூய ஆடை
அதிகக் கூட்டம்	- மக்கள் நெரிசல்
காற்று வசதியின்மை	- காற்றோட்டமிலா
காற்றைப் பாதிக்க	- காற்றை மாசுபடுத்த
பலவித	- பலவகை
உபயோகம்	- பயன்பாடு
கை மற்றும் முகம் கழுவும்போது	- முகம், கை கழுவும்போது
அவைகளை	- அவற்றை
இதர	- பிற
மின்சக்தி	- மின்னாற்றல்
உதாரணம்	- எடுத்துக்காட்டு

தவிர்க்கப்பட வேண்டிய வரிகள்

உட்தலைப்பு 13.2 உடல்நலம் தொடர்பான மதிப்புகளைப் பற்றி கூறுகின்றது. அதில் உடல்நலமும் மனநலமும் ஒருங்கே பெற்ற ஒருவர் சுயநலமின்றியும் ஒத்துப்போகும் தன்மை உடையவராகவும் இருப்பர் எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (காண்க பக்கம் 189, இடப்புறம், முதல் பத்தி). இக்கூற்றிலுள்ள நம்பகத்தன்மை கேள்விக்குரியதே! இத்தகைய வரிகளைப் பாடப்பகுதி யில் சேர்க்காமல் இருந்திருக்கலாம்.

(அடுத்த இதழில் நிறைவுபெறும்)

மூன்று மடங்குகளை தனித்திருப்பவர் - போப் ஆண்டவர்

புதிர் உலகம்

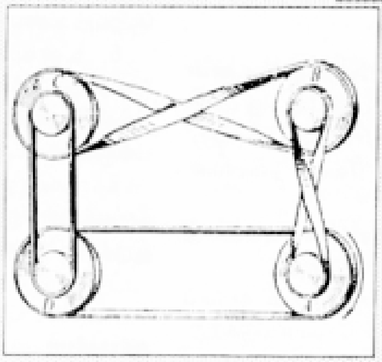
சென்றமாதப் புதிருக்கான விடை

சுழலும் சக்கரங்கள்

சக்கரங்கள் C - யும் D - யும் கடிகாரமுள் நகரும் திசையிலும் சக்கரம் B கடிகாரமுள் நகர்வுக்கு எதிர்த்திசையிலும் சுழலும்.

நான்கு பட்டைகளும் குறுக்காக இணைக்கப்பட்டிருந்தாலும் சக்கரங்கள் சுழலும்.

ஒரு பட்டையோ மூன்று பட்டைகளோ குறுக்காக இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் சக்கரங்கள் சுழலா.



9-ஆம் பக்க கணக்கு - 1 விடை

```
   3 2 5
   1 4 7
 -------
  2 2 7 5
 1 3 0 0
 3 2 5
 -------
 4 7 7 7 5
```

முக்கோண இருப்புப்பாதை

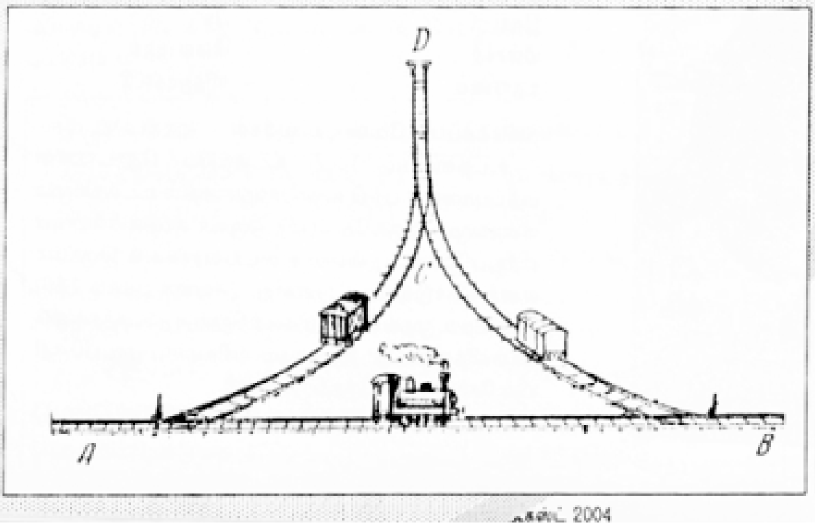
இந்தமாதப் புதிர்

AB என்பது புகைவண்டி கடந்துசெல்லும் முதன்மை இருப்புப்பாதை. BD, AD என்பன கிளைத் தடங்கள். C என்னும் புள்ளியில் இக்கிளைத் தடங்கள் ஒன்று கூடுகின்றன.

முதன்மை இருப்புப்பாதையும் கிளைத் தடங்களும் சேர்ந்து ABD எனும் முக்கோணத்தை உருவாக்குகின்றன. புகைவண்டி A-யிலிருந்து B-க்கு சென்று, BD வழியாக பின்னோக்கி வந்து DA வழியாக முன்னோக்கி நகர்ந்தால் அது ''திசை திரும்பியிருக்கிறது'' எனப்பொருள். CD எனும் கிளைத் தடத்தில் ஒரு புகைவண்டியோ ஒரு பயணியர் பெட்டியோ செல்ல இயலும். AC எனும் கிளைத் தடத்தில் கறுப்பு நிறப் பயணியர் பெட்டியும் BC எனும் கிளைத் தடத்தில் வெள்ளை நிறப் பயணியர் பெட்டியும் நின்று கொண்டிருக்கின்றன.

கறுப்பு நிறப் பெட்டியை BC தடத்திற்கும் வெள்ளை நிறப் பெட்டியை AC தடத்திற்கும் கொண்டு செல்லுங்கள் பார்ப்போம். வண்டியுடன் பெட்டியை பூட்டுவதோ கழற்றிவிடுவதோ ஒரு நகர்வாகக் கருதப்படும். எங்கே முயலுங்கள் பார்ப்போம்!

(விடை: அடுத்த இதழில்)



9-ஆம் பக்க கணக்கு 2 விடை

```
          1 6 2
325 | 5 2 6 5 0
    | 3 2 5
      -------
      2 0 1 5
      1 9 5 0
      -------
          6 5 0
          6 5 0
          -----
              0
```

யுரேகா

எஸ்.ஜனார்த்தனன்

இம்மாத யுரேகா கேள்விகள்

1. ***குழந்தைகளுக்கு தடுப்பூசி போட்டால்தான் நோய் எதிர்ப்பு சக்தி உருவாகுமா? விளக்கவும்.***

கே.பரிமளம், கண்டிகை

2. ***மனிதர்களுக்கு தொழுநோய் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது? விளைவுகள் தடுப்பு முறைகள் யாவை?***

மோசஸ் நடுநிலைப் பள்ளி மாணவர்கள், திருவாரூர்

3. ***பூச்சிக்கடியால் வீக்கம் ஏற்பட்டு நமைச்சல் ஏற்படுவதேன்?***

பா.சிவக்குமரன், சேலம்

4. ***இயற்கைச் சீற்றத்தை கண்காணிப்பது எப்படி?***

எஸ்.நளினி, விழுப்புரம்

5. ***பவளப் பாறைகள் எவ்வாறு ஏற்படுகின்றன?***

தி.சே.அறிவழகன், திருப்புலிவனம்

சென்றமாத யுரேகா பதில்கள்

1. கார்ட்டூன் படங்களைப் பார்ப்பதற்கும் அறிவுத்திறன் வளர்ச்சிக்கும் தொடர்பு உண்டா?

அன்புக்குரிய கண்டமானடி க.தா.முகமது ரஃபிக்கு.

ஆரம்ப காலத்தில், ஓவியரின் முன் வரைவுப் படத்திற்கும், அதை ஒட்டிவைத்துள்ள பலகைக்கும்தான் 'கார்ட்டூன்' என்ற சொல் பயன்பட்டு வந்தது. பின்னர் பத்திரிக்கைகளில் வரும் கேலிச்சித்திரங்களை அப்பெயர் வைத்து அழைக்கும் முறை ஏற்பட்டது. கார்ட்டூனின் மிகப் பெரிய வளர்ச்சி அமெரிக்காவில் உருவாகி பின் அது பல நாடுகளுக்குப் பரவியது. 'அனிமேஷன் கார்ட்டூன்' (1905, 1907) உருவானது. செல்லுலாய்டு தொழில் நுட்பம் வளர்ச்சி பெற அனிமேஷன் கார்ட்டூன் துறையும் பல விதங்களில் வளர்ச்சி பெற்றது. 1923-இல் வால்ட் டிஸ்னி, ஹாலிவுட்டில் நுழைந்தவுடன் அனிமேஷன் கார்ட்டூன்களின் இயல்பான இயக்கத்தை முறைப்படுத்தி அசத்தினார். 1928-இல் அவரால் உருவாக்கப்பட்ட 'மிக்கி மவுஸ்', 'டொனால்டு டக்' போன்ற உருவ பொம்மைகள் மேம்பாடு அடைந்த தொழில் நுட்பத்தில், இன்றளவும் நம்மை சிரிக்க வைக்கின்றன. 1930-களில் அமெரிக்காவின் 'வார்னர் பிரதர்ஸ்' என்ற நிறுவனம் ஹாலிவுட்டில் நுழைந்து பேசாத கார்ட்டூன் படங்களையெல்லாம் ஒத்திசைந்த ஒலியைக் கூட்டி பேசும் படங்களாக மாற்றி பிரமிக்க வைத்தது. அதற்குப் பிறகு பிரமாண்டமான படங்கள் கம்ப்யூட்டர் அனிமேஷன்-கிராபிக்ஸ் உதவிகொண்டு கிங்காங், ஜுராஸிக் பார்க், ஸ்பைடர் மேன் போன்ற அமெரிக்கப் படங்களில் இருந்து நம்ம ஊர் ராம நாராயணனின் பாளையத்தம்மன் படம் வரை பட்டியல் நீளும் பெரிய திரையில் இதன் பரிணாம வீச்சு இப்படி இருக்க சின்னத்திரையில் 'கார்ட்டூன் சேனல்' என்று 24 மணி நேரமும் அனிமேஷன் கார்ட்டூன் படங்களை அமெரிக்க தொலைக்காட்சி நிறுவனம் மற்றும் ஒளிப்பரப்பும் மிகப் பெரிய பன்னாட்டு கம்பெனிகளின் விளம்பரங்கள்கூட 'அனிமேஷன் கார்ட்டூன்' மூலம் ஒளிபரப்பப்படுகின்றன. கார்ட்டூன் துறையில் மற்றொரு பரிமாணம் 'காமிக்ஸ் புத்தகங்கள்' ஆகும். இந்த 'காமிக்' கலாச்சாரம்கூட அமெரிக்காவில் உருவாகி பல நாடுகளில் பரவியது. தினசரி பத்திரிகைகள் காமிக் தொடர்கள் (சித்திரக் கதைகள்) வெளியிட்டன. கையடக்க காமிக் புத்தகங்கள் வெளியானது இந்த தொடர்களுக்கும், புத்தகங்களின் கதைகளுக்கும் கருவாக இருப்பது - தனிமனித சாகசம், கொலை, கொள்ளை, கடத்தல், குற்றங்கள், பாலியல் வக்கிரம் போன்றவை ஆகும். அமெரிக்க நாட்டின் உளவியல் அறிஞர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் பெற்றோர்கள் ஒருங்கிணைந்து இத்தகைய 'காமிக் கலாச்சாரத்தில்' மாணவர்களின் இளைஞர்களின் மனித பண்பு நலன்கள் பாதிப்பு அடைந்து பல்வேறு சமூகக் குற்றங்களைச் செய்யத் தூண்டுகிறது என்று பாராளுமன்றத்தில் (செனட் சபை) புகார் கொடுக்க, அதை விசாரித்து 1954-ஆம் ஆண்டு புத்தக வெளியீட்டாளருக்கு முறையான பதிப்பக சட்டங்களை அமெரிக்கா அறிவித்தது. இதேபோன்று, பிரிட்டன் நாட்டிலும் அப்படிப்பட்ட முரண்பாடான பண்புகளை தூண்டும் காமிக் புத்தகங்களை வெளியிடவோ விற்கவோ கூடாது என்று 1955 ஆண்டு தனியான சிறப்புச் சட்டமே போடப்பட்டது என்பது குறிப்பிடப்பட்டது. ஆனால் அதற்குப்பிறகுதான் இந்தியா போன்ற நாடுகளில் எல்லா மொழிகளிலும் 'அமெரிக்காவின் 'காமிக் கலாச்சாரம்' மொழிபெயர்க்கப்பட்டு கையடக்க புத்தகமாக வெளியாயின. தமிழிலும், கன்னித்தீவு, மாயாவி, இரும்புக்கை மாயாவி, ஜேம்ஸ் பாண்ட் 007 போன்றவை வந்தன. இன்றைக்கும் வீடியோ விளையாட்டுக்களில் கம்ப்யூட்டர் விளையாட்டுக்களில் அதிகமாக அனிமேஷன் கார்ட்டூன், மல்டிமீடியா கிராபிக்ஸ் தொழில் நுட்பங்கள் பயன்பாட்டில் உள்ளது. தனிமனித சாகசங்களை மையப்படுத்துவது, நான், எனது, எனக்குமட்டும், எனக்காகவே என்ற சுயநலப் போட்டி மனப் போக்கைத் தூக்கிப்பிடிப்பது, பழிவாங்கும் கணமே சிறந்தது என்று வலியுறுத்தின. குற்றங்களை செய்யவும், குற்றங்களைச் செய்து, தப்பிச் செல்ல வழிவகைகளை காட்டுவது, வாழும் சமூகத்தில் இருந்து ஒட்டு மொத்தமாக விலகி, தனிமனித சுதந்திரமே மேலானது உயர்வானது என்பதை சொல்லுவது, மேற்கத்திய கலாச்சாரமே உலகில் உயர்வானது, வாழ்வை உயர்த்துவது போன்றவற்றை மையப்படுத்தும் கார்ட்டூன் படங்களால் எந்தவிதமான அறிவுத்திறன் வளர்ச்சி பெறும் என்பதை எல்லோராலும் புரிந்துகொள்ள முடியும். படைப்பாளிக்கு முழுச் சுதந்திரத்தைக் கொடுக்கும் கார்ட்டூன் (அனிமேஷன்) படங்களால், தகவல்

இந்தியாவின் மிக உயரமான கோபுரம் எது? - குதுப்மினார்

''காசநோயால்'' பாதிக்கப்படும் உறுப்பு எது? - துரைவீரன்

தொடர்பு, கல்வி, சமூகப் பிரச்சினைகளை விளக்குவது, மருத்துவம், விஞ்ஞானம் போன்ற துறைகளில் மிக வலுவாக பயன்படுத்த முடியும். அப்போது மட்டுமே கார்ட்டூன் படங்களால் அறிவுத்திறன் வளர்ச்சி பெற்று, சமூக மேம்பாட்டிற்கு உதவும் என்பது உறுதி. நம்ம ஊர் 'நல்ல தங்காள் பொம்மலாட்டத்தில்' கூறப்பட்ட குறைந்தபட்ச சமூக விமர்சனம் கூட இப்போதுள்ள கார்ட்டூன் சேனலில் காட்டப்படும் கார்ட்டூன் படங்களில் இல்லை என்றே கூறலாம்.

2. 'பாதரசம்' எதிலிருந்து கிடைக்கிறது?

அன்புக்குரிய சொக்கனூர்
ஆர்.கார்த்திக்கு.

பாதரசம் மற்ற உலோகங்களைப் போலவே பூமியில் இருந்துதான் கிடைக்கிறது. அறை வெப்பநிலையில், திரவ நிலையில் உள்ள உலோகம் என்பது அறிந்ததே. பூமியின் புற ஓட்டில் உள்ள பாறைகளில கிடைக்கும். உலோகங்களின் தரவரிசையில் 67 வது இடத்தில் பாதரசம் உள்ளது. பாதரசத்தின் உலோகத் தாது 'சின்னபார்' (Cinnabar) என்பதாகும். பாதரசம் பொதுவாக தூயதாக (அ) சிறியளவு வெள்ளியுடன் கலந்து கிடைக்கப் பெறுகிறது. பெரும்பாலும் அதன் சல்பைடு தன்மையுடன் கிடைக்க பெறுகிறது. தாதுவில் இருந்து பாதரசத்தைப் பிரித்தெடுக்க, வறுத்தல், வாயுவாக மாற்றுதல், வாயுவை குளிர வைத்தல் போன்ற முறைகளைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். பாதரசப் பயன்பாட்டிற்குப் பிறகு, ரசவாதம், ரசக்கலவை, ரசாயனத்துறையே மிகவும் வளர்ச்சி பெற்றது என்று குறிப்பிட்டுக் கூற முடியும்.

3. நிலவில் இருந்து பார்த்தால் சீனப் பெருஞ்சுவர் தெரியுமா?

அன்புக்குரிய எண்ணூர்
வேணுகோபாலுக்கு.

கி.மு.3-ஆம் நூற்றாண்டு இறுதியில் சின் ராஜவம்சத்தினர் ஆட்சிக்காங்கே தொடங்கிவைத்த மதிற்சுவர்கள் பல நூற்றாண்டுகளாக கட்டப்பட்டு - கிபி 1368 முதல் 1644 வரையிலான ஆட்சிகாலத்தில்தான் சீனப் பெருஞ்சுவர் முழு உருப்பெற்றது. கிழக்கே ஷான்ஹைகுவான் தொடங்கி மேற்கே யுமெங்குவான் வரை 3500 கி.மீ நீளம் உள்ளது. பெய்ஜில் நகரில் மிங் அரசராக் பாறைகள் கொண்டு 8 மீட்டர் அகலத்தில் கட்டப்பட்ட சுவர்தான் பார்வைக்கு சிறப்பாக அமைந்துள்ளது. சுற்றுலாப் பயணிகள் காண்பது இப்பகுதிச் சுவரைத்தான். பெருஞ்சுவரின் இடையிடையே

சீனப்பெருஞ்சுவர்.

பெரும்பகுதி உடைந்தும்; தகர்ந்தும் இடுபாடுகளுடன் இருப்பதோடு பல இடங்களில் இரண்டு அடி உயர மணல் திட்டுக்களாகவும் அமைந்துள்ளது. சந்திரனுக்கும் பூமிக்கும் இடையே உள்ள தூரம் 3,84,392 கிலோ மீட்டர். அவ்வளவு தொலைவிலிருந்து 8-10 மீட்டர் அகலச் சுவரை துல்லியமாக கண்டறிவது இயலாது. 1968 முதல் 1972 வரை சந்திரன் சென்று திரும்பிய அப்பல்லோ வீரர்கள் நீல் ஆம்ஸ்ட்ராங் உட்பட பலர், சீனப் பெருஞ்சுவரை சந்திரனிலிருந்து காண்பதரிது என்று கூறியுள்ளார்கள். வலிமையான தொலைக்காட்டிகள், திறமை வாய்ந்த நுட்பமான ஒளிப்பதிவுக் கருவிகள் பொருத்தப் பட்டு, சுமார் 1000 கி.மீ உயரத்தில் துருவங்கள் வழி புவியைச் சுற்றிவரும் செயற்கை கோளினால் சீனப்பெருஞ்சுவரைப் படம் பிடிக்க முடியும் என்று கூறுகிறார்கள்.

4. எறும்புகள் வரிசையாக செல்வது ஏன்? அவற்றால் பார்க்க முடியுமா?

அன்புக்குரிய திருப்புலிவனம் தி.சே.அறிவழகனுக்கு,

எறும்புகள் வரிசையாக செல்வதற்கும் அவற்றின் பார்வைத் திறனுக்கும் சம்பந்தமில்லை. எறும்பின் கண்பார்வை துல்லியமான ஒன்று அல்ல. வரிசையாக செல்ல உதவுவது எறும்பின் உடலில் சுரக்கும் புற ஹார்மோன்களாகிய பெரமோன்கள் ஆகும். எறும்புகளுக்கு வேதிப் புலன் அறிய உதவும் உணர்வு செல்கள் நன்றாக செயல்படும். இதன் உதவியால் எறும்புகளின் உடலில் சுரக்கும் பெரமோன்களை அடையாளம் கண்டு பின் தொடர்ந்து செல்கின்றன. பெரமோன்கள் என்னும் வேதிப்பொருள் தன் இனத்தை அறிந்து கொள்ளவும், தகவல் தொடர்புக்கும் விலங்குகளில் உதவுகின்றன. ஒவ்வொரு இனத்திற்கும் குறிப்பிட்ட வகை பெரமோன் மட்டுமே சுரக்கும் தன்மை பெற்று இருக்கும்.

5. நமது உடலில் நடுக்கம் ஏன் ஏற்படுகிறது?

அன்புக்குரிய திருப்புலிவனம் தி.சே.அறிவழகனுக்கு,

நமது உடலில் உள்ள தசைகள் சுருங்கி விரியும்போது அதனோடு தொடர்புடைய உறுப்புகளின் மாறுபாடான இயக்கத்தினையே நடுக்கம் என்கிறோம். நடுக்கம் ஏற்படுவது தன்னிச்சையான செயல் ஆகும். மனிதன் மாறா உடல் வெப்பநிலை உடையவன். எப்போதெல்லாம் சூழ்நிலை வெப்பம் உடல் வெப்ப நிலையைக் காட்டிலும் குறைவாக இருக்குமோ அப்போது உடல் தசைகளை தானாக இயக்கி உடலே வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்து, உடல் வெப்ப நிலையை கட்டுப்படுத்துகிறது. இதனால்தான் குளிரில் நடுக்கம் ஏற்பட்டு - தாடை தசைகளின் இயக்கத்தினால் தாடை ஆடுகிறது. கைத்தசைகளால் விரல் நடுங்குகிறது. மேலும் பெருமூளைப் புறணி, சிறுமூளை பாதிக்கப்பட்டாலும் தொடர் நடுக்கம் ஏற்படும். மூளையின் ஒருங்கிணைப்புத் திறன், நரம்புகளின் செயலிழப்பு போன்றவைகள், கைவிரல் நடுக்கம் கை, கால் நடுக்கம் ஏற்பட்டு தொடரும். ஒருசில ஹார்மோன்கள், குறிப்பாக 'பாராதார்மோன்' குறைவாக இருந்தாலும் இரத்தத்தில் கால்சியம் குறைந்து போனாலும் நடுக்கம், உதறல் ஏற்படும்.

''சயின்ஸ்'' என்ற சொல்லை முதன் முதலில் உருவாக்கியவர் - வில்லியம் வேவெல்

இடமிருந்து வலம்

4. வாரத்தில் ஒரு நாள்: மாதத்திற்கும் இதுவே பெயர் (4)

6. கப்பல்கள் நிறுத்தப்படும் இடம் (5)

10. முழுமையில் பாதி இது (2)

வலமிருந்து இடம்

2. தையை அடுத்து வரும் மாதம் (2)

5. நான் என்பதன் எதிர்ப்பதம் (2)

9. நமது துளிர் சிறுவர்களுக்கான -------- மாத இதழ் (5)

11. வாக்காளர்கள் தாங்கள் விரும்பும் சின்னத்தில் குத்துவது (4)

14. வனத்தின் மறுபெயர் (2)

மேலிருந்து கீழ்

1. ஓவியத்தை இப்படியும் அழைக்கலாம் (5)

3. கூட்டத்தை அழைத்து உண்ணும் அனைத்து உண்ணி (3)

கீழிருந்து மேல்

5. 24 மணி நேரத்தைக் கொண்டது (2)

7. பறவைகளின் கருவறை உடையக் கூடியது (3)

8. கேட்கும் உறுப்பு (2)

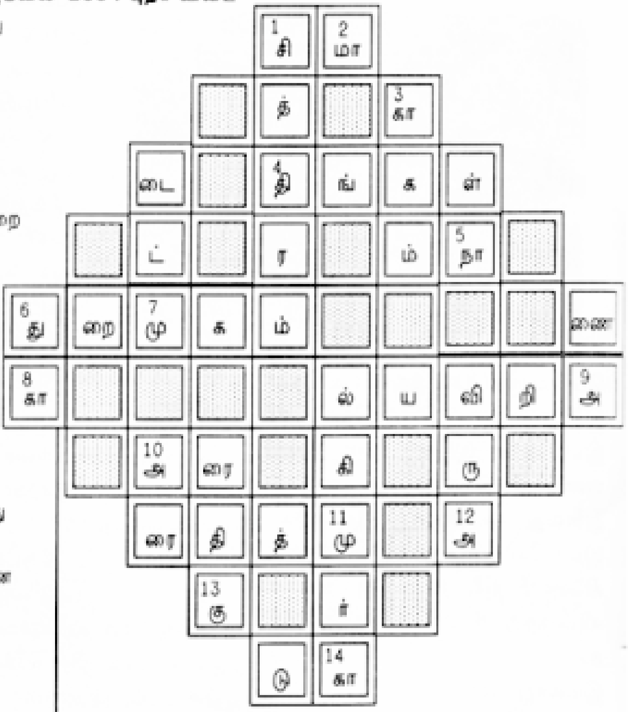
9. ஓடும் நீரை தேக்கக் கட்டுவது (2)

12. மேலிருந்து விழும் நீர் நிலை (3)

13. நீண்ட காலமாக போக்குவரத்துக்குப் பயன்படும் விலங்கு இது (3)

14. மழைக்கு ஆதாரமான மேகம் இது (5)

ஜூலை-2004 புதிர் விடை



இடமிருந்து வலம்

1. விருட்சத்தின் ஆரம்பம் இது (2)

4. கருவியின் மறுபெயர் இது (4)

7. நான் என்பது மறைந்து இதுவானால் ஒற்றுமை (2)

9. அதியமானுக்கு அவ்வை கொடுத்தது வைட்டமின் சி நிறைந்தது (3)

12. உழவனின் முக்கியக் கருவி இது (2)

வலமிருந்து இடம்

2. மாம்பிஞ்சும் காயத்தழும்பும் இதுவே (2)

5. சுற்றுப்புறத்தை அசுத்தமாக்கும். இது சுவாசத்திற்கு பகை (2)

8. இது வாய்மை (3)

10. மின்தடையின் அலகு இது (2)

13. இவர் அரசர் (4)

15. மேகத்தின் பொழியுள் கொடை (2)

16. நாய்க்கு நிமிர்த்த முடியாத இது முயலுக்கு நிற்கும் (2)

மேலிருந்து கீழ்

1. இந்தியாவின் அடிப்படைத் தொழில் (5)

3. கோபத்தைக் குறிக்கும் (3)

6. உலகின் நிலப்பரப்பில் மூன்றில் இரண்டு பகுதி இதுவே உள்ளது (4)

12. ஏற்றிவிடும் (2)

கீழிருந்து மேல்

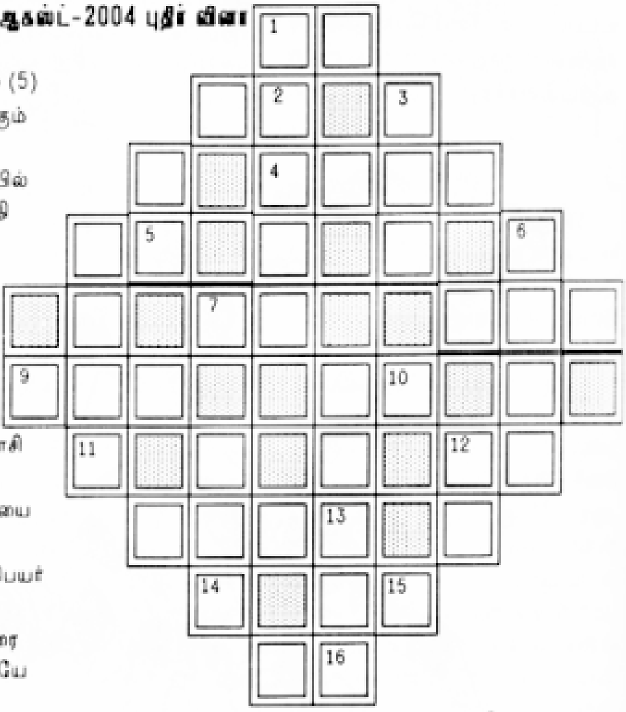
5. பூனைக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தது. பயமுறுத்தும் காட்டுவாசி (2)

11. மணக்கும்: மதுரையை நினைவுபடுத்தும் (4)

14. கொடையின் மறுபெயர் (3)

16. நுனிமுதல் அடிவரை பயன்படும் மரம்: அடியே இதன் வாரிசு (5)

ஆகஸ்ட்-2004 புதிர் வினா



போட்டி வடிவமைப்பு: வ. அம்பிகா

விடைகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

துளிர் மாமா

245 (ப.எண். 130/3), அவ்வை சண்முகம் சாலை,

கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086.

வரைந்து பழகுவோம்

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பல்வேறு மனித முகபாவங்களை வரைந்து பழகுங்கள். இவை ஒவ்வொன்றும் எவ்விதமான உணர்வுகளை வெளிப்படுத்துகிறது என்பதை கூர்ந்து கவனியுங்கள். இவை தவிர இன்னும் பல்வேறு மனித முகபாவங்களை வரைய முடியும். அதை நீங்கள் செய்து துளிருக்கு அனுப்பி வையுங்களேன். அடுத்த இதழில் அடுத்த பயிற்சி.

தொடரும்...

Thulir 194/August 2004 Regd No. TN/PMG (CCR)508/03-05 & WPP NO. 313/03-05
Registered with the Registrar of News paper in India Under No. 40896/87

வழி கண்டுபிடியுங்கள்